SPELEN MET

W. W. DIEFENBACH

DE MUIDERKRING

SPELEN MET VIDEO

Oorspronkelijke titel: Fernseh-Hobby
Nederlandse bewerking: H. Busman

© Copyright 1974 bij Richard Pflaum Verlag KG, München
© Copyright 1977 bij de Muiderkring BV, Bussum

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgeefster.

ISBN 90 6082 132 7

SPELEN MET VIDEO

W. W. DIEFENBACH

DE MUIDERKRING BV – BUSSUM
Uitgeverij van technische boeken en tijdschriften

MAARTEN KLUWER'S
Internationale Uitgeversonderneming N.V.

Voorwoord

Wellicht, geachte lezer, is het TV-toestel een echte vriend van U geworden. Het zorgt voor de dagelijkse ontspanning, informatie en de weersvoorspellingen. Het aangeboden TV-programma komt echter niet altijd aan Uw wensen tegemoet. In dat geval komt de wens naar voren meer programma's te kunnen ontvangen. Dikwijls worden er interessante TV-gebeurtenissen gelijktijdig op verschillende zenders uitgezonden. Een video cassetterecorder maakt het mogelijk een tweede programma op te nemen terwijl U tegelijkertijd het voorkeurprogramma volgt. Dit is slechts een voorbeeld voor zinvol gebruik van Uw TV-toestel, waaruit een echte hobby kan ontstaan.

Iedere hobby kan veelzijdig zijn, ook de TV-hobby. Daarvoor is echter wel enige theorie en veel praktische ervaring nodig. Dit boek wil U daarbij goede raad geven. Eerst komt aan de orde hoe een zwart-wit- en een KTV-apparaat zijn samengesteld en hoe ze op juiste wijze in de kamer moeten worden opgesteld. Voor goede TV-ontvangst zijn doelmatige antennes noodzakelijk. Waarop bij de aanschaffing gelet moet worden, wordt in een uitgebreid hoofdstuk behandeld. Bijzonder waardevol zijn de praktische tips voor lokale, regionale en veraf ontvangst. Daaruit wordt U duidelijk wat U allemaal met Uw TV-toestel kunt doen.
De gebruiksmogelijkheden van het TV-toestel zijn tegenwoordig groot. Toepassing van de hoofdtelefoon en de luidspreker zijn op verschillende manieren aan de levensgewoonte aan te passen. Voor geluidsjagers en Hi-Fi liefhebbers is een aansluiting voor TV-geluid interessant. Ook afstandsbediening komt het comfort ten goede. De technische en praktische mogelijkheden komen in dit boek uitvoerig aan de orde.
Als bij de ontvangst storingen optreden, zijn TV-liefhebbers dikwijls radeloos. In een omvangrijk hoofdstuk worden de meest voorkomende storingkansen op fouten behandeld. We geven adviezen wat men zelf kan doen en wat in de servicewerkplaats moet worden gedaan.

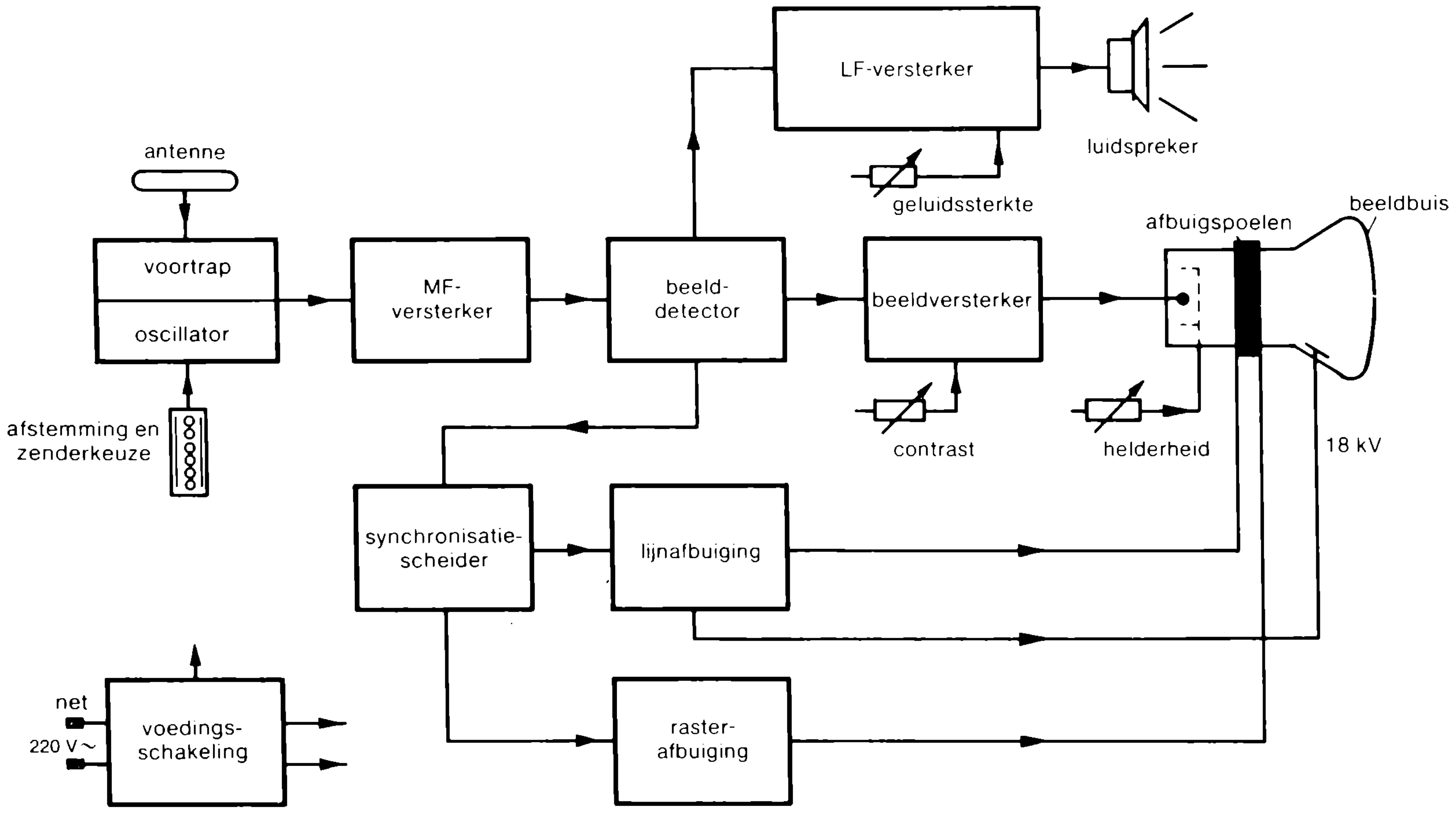
De aanvulling van het TV-toestel met een video cassetterecorder, beeldplatenspeler of het super 8 aftastsysteem krijgen de volle aandacht. De lezer kan alles over deze techniek, de toepassing en de bediening, te weten komen. Wanneer men over video apparatuur beschikt, is de uitbreiding tot een audiovisuele huisstudio geen probleem. Welke TV-camera's, draagbare beeldapparaten en andere apparatuur zich hiervoor het beste lenen, vinden we in dit hoofdstuk. In de nabije toekomst zullen er meer mogelijkheden voor optimaal TV kijken ontstaan, zoals kabeltelevisie en grootbeeldweergave in huis, en ook daarmede houden we ons naar de huidige stand van zaken bezig. We gaan ook in op TV-ontvangst via satellieten en op ontvangst van TV-zenders uit andere landen, met name op varianten in de TV-ontvangst zoals we die in het buitenland aantreffen. Moge het boek de start tot Uw TV-hobby vergemakkelijken, welke kant het ook kan opgaan.

Kempten, 1977 — Werner W. Diefenbach

1 Hoe onze televisie-ontvanger is opgebouwd

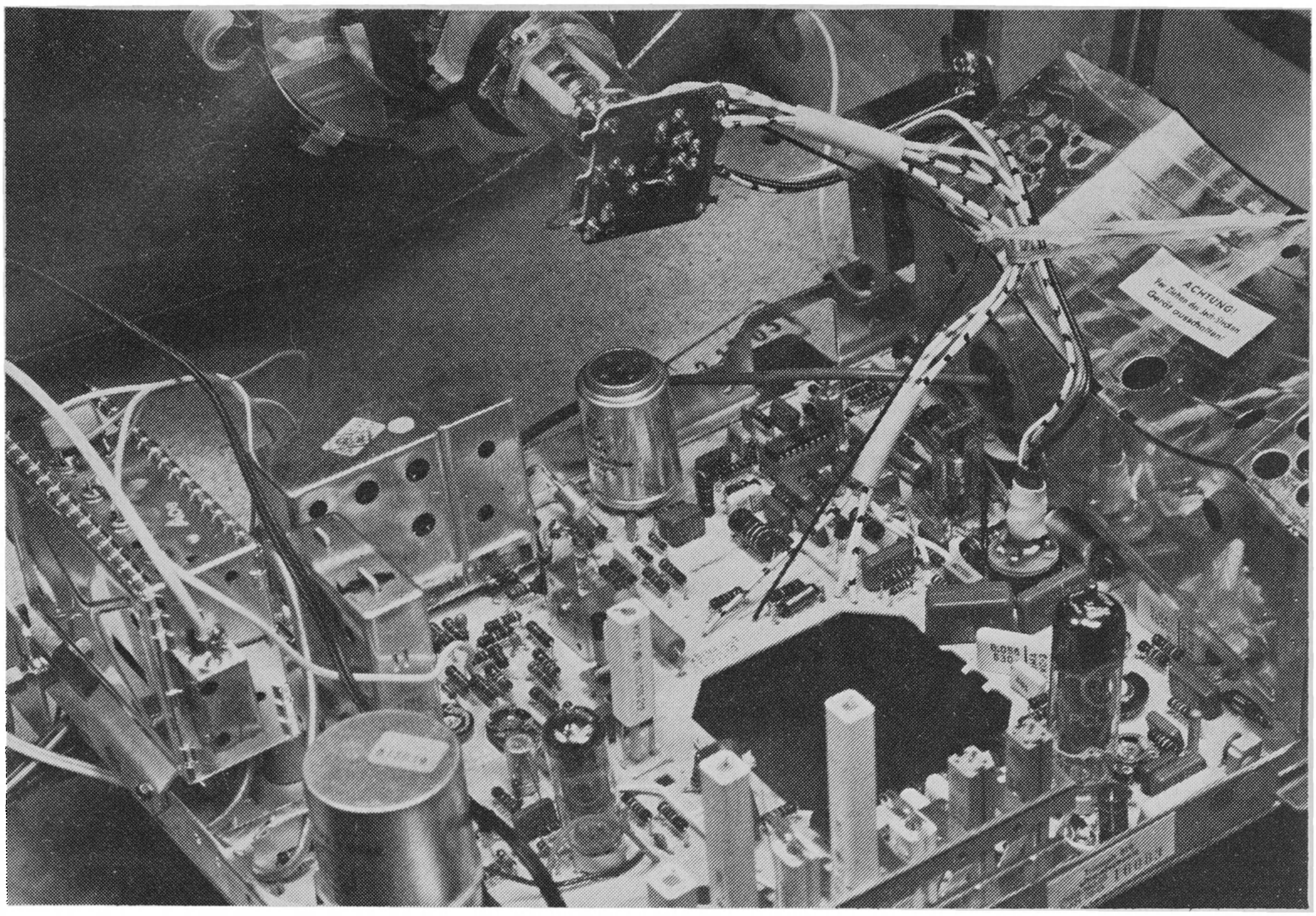
1.1 Zwart-wit televisie-ontvanger

Wie met de techniek van televisie-ontvangers enigszins vertrouwd wil raken, moet eerst de basisfuncties leren kennen. Daarom wordt eerst het zwart-wit toestel besproken, waarvan afb.1.1. het blokschema weergeeft en daarna de kleuren televisie-ontvanger.



Afb. 1.1. Blokschema van een zwart/wit televisie.

In afb.1.2. is het inwendige van een zwart-wit televisie-ontvanger weergegeven. De zenders stralen via de zendantennes elektro-magnetische golven uit, waarmede de beeld- en geluidsinformatie en diverse andere signalen overgebracht worden. De ontvangantenne neemt deze elektromagnetische golven op. Via de antennekabel komen ze in de televisie-ontvanger.



Afb. 1.2. Het chassis van een zwart/wit ontvanger.
Links de elektronisch afstembare combikanaalkiezer, rechts de afschermkooi, waarin de lijnafbuig- en hoogspanningtrappen zijn ondergebracht (foto Grundig).

1.1.1 Ingangsgedeelte kanaalkiezer

Het ingangsgedeelte van de ontvanger, de kanaalkiezer, filtert de gewenste zender uit het grote frequentiespectrum. De mogelijkheden van zenderkeuze is afhankelijk van het type ontvanger; de bijzonderheden vindt men in de bijbehorende gebruiksaanwijzing. Naast het kiezen van zenders heeft de kanaalkiezer nog meer functies. Het signaal dat van de antenne komt wordt eerst in een voortrap versterkt en vervolgens met een hoogfrequente spanning (HF) van de oscillator gemengd. Het daardoor ontstane mengprodukt is een nieuwe spanning van een bepaalde frequentie. Deze hangt niet langer af van het ontvangen kanaal (zender) doch is altijd constant; alle informaties van de ingangsspanning zijn echter wel aanwezig.

1.1.2 MF-gedeelte

Het mengprodukt uit de mengtrap wordt middenfrequentsignaal (MF-signaal) genoemd. Dit signaal wordt in een meertraps MF-versterker met afgestemde resonantiekringen volgens bepaalde regels (normen) versterkt.

Opdat de amplitude van het MF-uitgangssignaal onafhankelijk is van de grootte van het ingangssignaal, wordt de versterking van de eerste MF-trap afhankelijk van de sterkte van het ingangssignaal geregeld. Achter het MF-gedeelte volgt de beeldgelijkrichter (video demodulator).

1.1.3 Beelddetector (videodetector)

In de beelddetector wordt de beeldinhoud gedetecteerd en gelijktijdig het verschil tussen de frequenties van de geluids- en beelddraaggolf opgewekt, welke 5,5 MHz bedraagt. Deze verschilfrequentie is de geluidsfrequentie.

1.1.4 Beeldversterker

In de nu volgende beeldversterker wordt de beeldinhoud met synchronisatie-impulsen zodanig versterkt, dat de beeldbuis volledig kan worden uitgestuurd. Maximale uitsturing van de beeldbuis betekent een groot contrast. Om het contrast nauwkeurig aan te passen is de versterking van de beeldversterker regelbaar (contrastregelaar).

1.1.5 Geluidsgedeelte

Het geluidsgedeelte van een TV-ontvanger bestaat uit de geluids-MF-versterker, de geluidsdetector en het laagfrequentgedeelte (LF-gedeelte). De een- of tweetraps geluids-MF-versterker heeft vast afgestemde bandfilters. Omdat de geluidsdraaggolf volgens de CCIR-norm frequentie gemoduleerd is, wordt als 'detector' meestal de zogenaamde ratiodetector toegepast. Aan de uitgang wordt het geluidssignaal voor verdere versterking opgenomen.
Het meestal als tweetrapsversterker uitgevoerde LF-gedeelte bestaat uit een voorversterker en een vermogenseindtrap. Aan de ingang van het LF-gedeelte is de geluidssterkteregelaar aangebracht. Een klankregelaar is veelal aanwezig.

1.1.6 Synchronisatiescheider

Het beeld moet op het beeldscherm in juiste volgorde – punt voor punt en lijn voor lijn – worden weergegeven zoals de camera het opneemt. Daartoe straalt de TV-zender tezamen met de beeldinhoud synchronisatie-impulsen uit. Het volledige signaal wordt achter de beelddetector afgenomen en toegevoerd aan de synchronisatiescheider. Deze onderdrukt de beeldinhoud en scheidt de synchronisatie-impulsen voor de beeldopbouw af. De beeldsynchronisatie-impulsen worden direct naar het beeldafbuiggedeelte geleid, de lijnsyn-

chronisatie-impulsen worden echter eerst met behulp van een vergelijkingsschakeling omgezet in een gelijkspanning. Hiermede wordt de lijnafbuigschakeling gesynchroniseerd. De uitgangssignalen van de afbuigschakelingen worden toegevoerd aan de afbuig- of deflectiespoelen rond de hals van de beeldbuis.

1.1.7 Het opwekken van hoogspanning

De beeldbuis heeft een hoogspanning van ca 18.000 V nodig. Deze wordt in het lijnafbuiggedeelte, door transformatie of door spanningsverveelvoudiging, opgewekt en daarna gelijkgericht.

1.1.8 Voedingsgedeelte

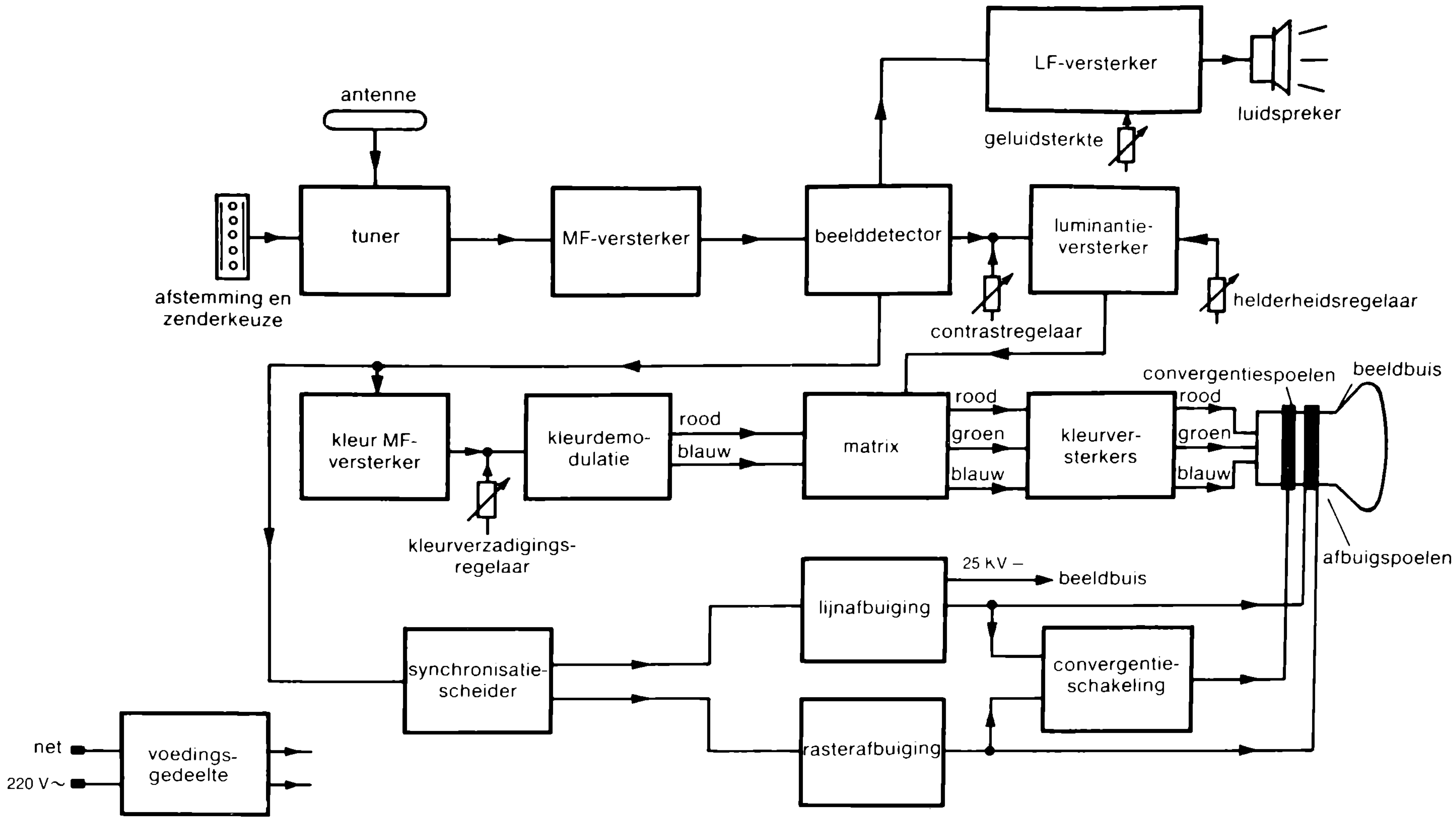
Het voedingsgedeelte is meestal als directe netvoeding, dus zonder transformator, uitgevoerd. Daarom is bij het afnemen van de achterwand van het TV-toestel voorzichtigheid geboden; daar de spanningvoerende leiding van het lichtnet aan het chassis kan liggen! De meeste voedingsschakelingen zijn voor een netspanning van 220 V gemaakt. Bij aansluiting op een andere netspanning is tussenschakelen van een transformator noodzakelijk.

1.2 Kleuren televisie-ontvanger

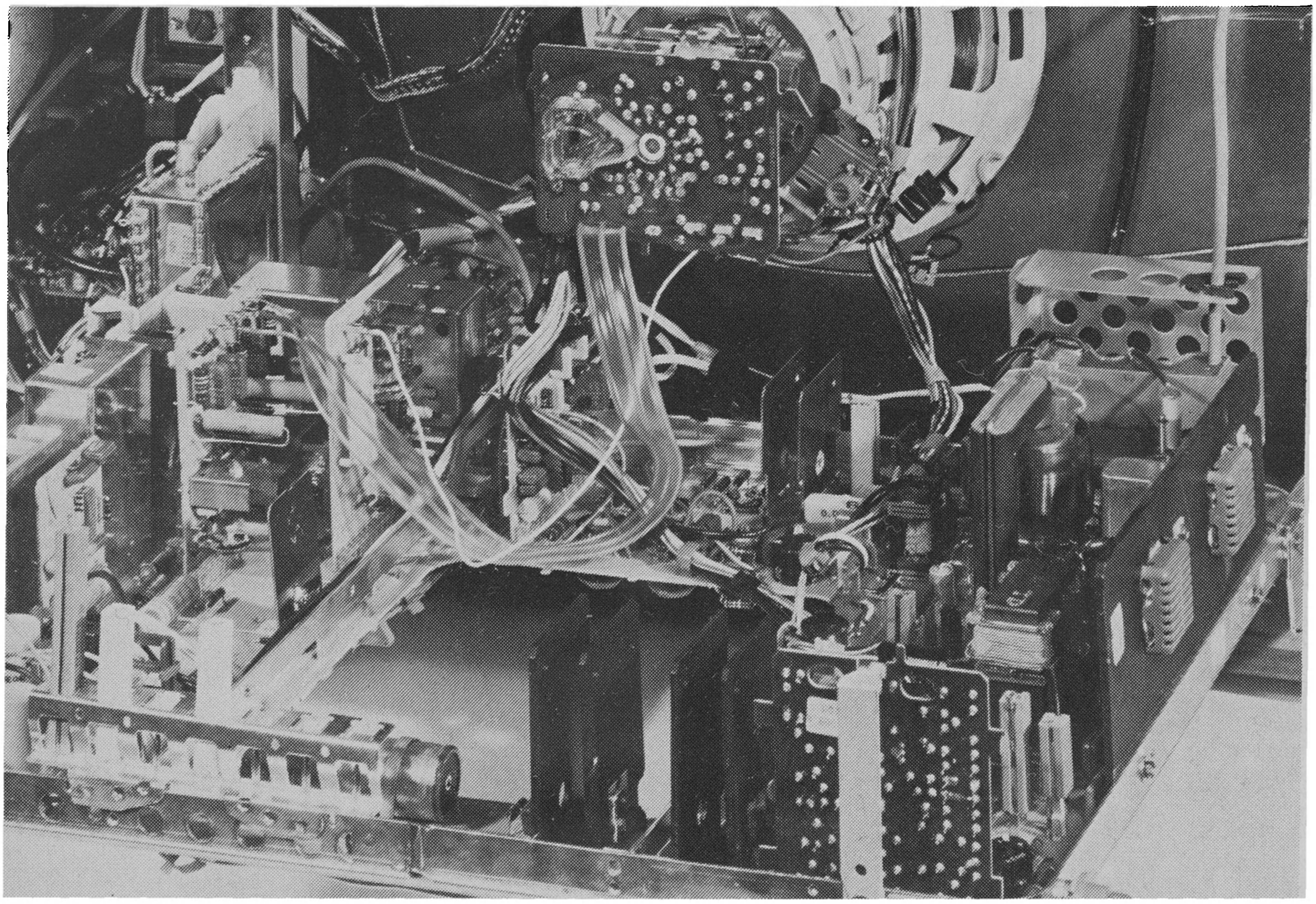
Enkele trappen van de zwart-wit TV-ontvanger, zoals de kanaalkiezer, het MF-gedeelte, het geluidsgedeelte en de afbuigschakelingen, zijn ook in kleuren televisie-ontvangers (KTV-ontvangers) te vinden.
Voor het tot stand komen van de kleurensignalen, die de beeldbuis sturen zijn echter extra trappen noodzakelijk. Afd. 1.3. toont het sterk vereenvoudigde blokschema van een PAL-KTV-ontvanger, welke volgens het RGB-principe werkt. Afb. 1.4. geeft ons een blik in het inwendige van een KTV-ontvanger.

1.2.1 Ingangsgedeelte (kanaalkiezer)

De kanaalkiezer werkt op dezelfde wijze als in een zwart-wit ontvanger. Na voorversterking wordt het antennesignaal in een MF-spanning omgezet. De doorlaatkarakteristiek moet echter zeer nauwkeurig aan de gestelde norm voldoen, hetgeen noodzakelijk is voor een goede overdracht van de kleurhulpdraaggolf. Ook de stabiliteit en de 'terugkeernauwkeurigheid' van de oscillator moet zeer goed zijn. In moderne KTV-toestellen worden daarom meestal kanaalkiezers met diode-afstemming toegepast.



Afb. 1.3. Blokschema van een PAL-kleuren televisie-ontvanger.



Afb. 1.4. Het chassis van een KTV-ontvanger
Rechts de horizontaal-afbuigschakeling, waarvan de twee vermogensthyristoren gezamelijk op één koelplaat gemonteerd zijn.

1.2.2 MF-gedeelte

Het meertraps MF-gedeelte moet het volledige signaal volgens norm werken. Net als bij een zwart-wit ontvanger werkt hij met vast afgestemde resonantiekringen en de versterking wordt automatisch geregeld.

1.2.3 Beelddetector (videodetector)

De beelddetector verschilt duidelijk van die van de zwart-wit ontvanger. Om technische redenen moet de geluidsdraaggolf vóór de beelddetector worden afgenomen. De beelddetector levert dan het helderheidssignaal, het geluids-FM-signaal en het kleur-MF-signaal.

1.2.4 Geluidsgedeelte

Het geluids-MF-signaal wordt, evenals bij zwart-wit techniek, in het geluidsgedeelte verder versterkt en gedemoduleerd. Ook het LF-gedeelte onderscheidt zich niet van dat in een zwart-wit toestel. Het gebruikelijke uitgangsvermogen bedraagt 4 tot 8 watt.

1.2.5 Helderheids- of luminantieversterker

De helderheidsversterker heeft tot taak het helderheidssignaal lineair en breedbandig te versterken. Voor deze versterker wordt een vertragingslijn tussen geschakeld, waarin het helderheidssignaal ca 0,8 μs wordt vertraagd. Deze maatregel is noodzakelijk omdat het kleursignaal in de smalbandige kleur-MF-versterker met een gelijke tijdspanne vertraging wordt doorgelaten. Het helderheids- en kleursignaal moeten beslist gelijktijdig op het beeldscherm aankomen anders dekken de beelden elkaar niet. Het uitgangssignaal van de helderheidsversterker wordt, afhankelijk van het type ontvanger, aan een matrixschakeling (RGB-sturing) of aan de kathoden van de kleurenbeeldbuis (kleurdifferentiesturing) toegevoerd.

1.2.6 Kleur-MF-gedeelte

Het kleur-MF-gedeelte wordt gevormd door een smalle bandfilterversterker. De maximaal te versterken frequentie bedraagt 2 Mhz. De versterking wordt, evenals bij de MF-versterker, automatisch geregeld. Bij ontvangst van een zwart-wit uitzending blokkeert een schakeltrap automatisch de bandfilterversterker, zodat een homogeen beeld ontstaat. Zou de versterker in functie blijven, dan zou het beeld door gekleurde ruis worden ontsierd.

Aan de uitgang van het kleur-MF-gedeelte treffen we de kleurverzadigingsregelaar voor instelling van het juiste kleurtoon aan. Meestal wordt deze regelaar met een extra contrastregelaar gekoppeld, in welk geval gelijkloop tussen kleurverzadiging en contrast verzekerd is.

1.2.7 PAL-systeem

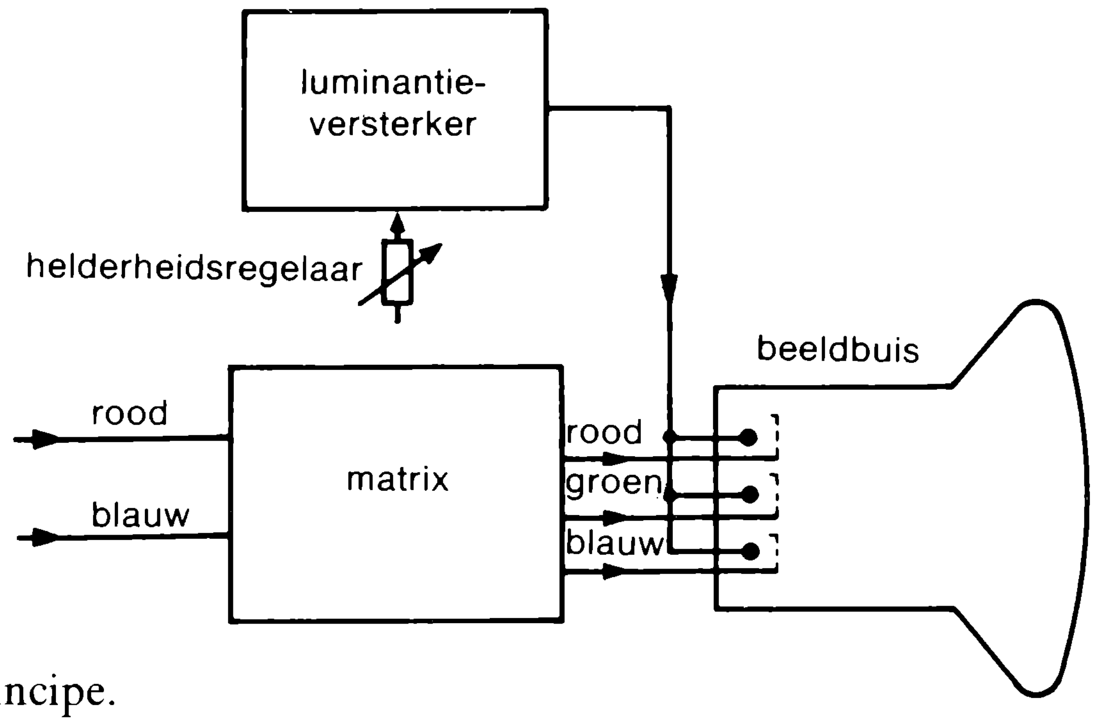
Achter de kleurverzadigingsregelaar volgt een reeks trappen voor het opwekken van de basiskleuren rood en blauw. Omdat het verwerken van de signalen in deze trappen zeer gecompliceerd is, zien we van een beschrijving af. Hoofdkenmerk van het PAL-systeem is echter de PAL-vertragingslijn van 64 μs. Deze laat het kleursignaal gedurende de tijd van één lijn later passeren. Op deze wijze is het mogelijk twee in tijd op elkaar volgende lijnen in een optel- en aftrekschakeling met elkaar te vergelijken. Deze methode compenseert kleurafwijkingen.

1.2.8 RGB-principe

Bij het RGB-principe ontstaat het RGB signaal in een matrix door optelling van het helderheidssignaal met de kleursignalen. Met het RGB-signaal wordt de beeldbuis gestuurd. Bovendien ontstaat door menging van rood en blauw met de helderheidsinformatie de nog niet voor handen zijnde kleur groen. De drie kleuren worden in de RGB-versterkertrappen verder versterkt en aan de drie systemen van de kleuren-beeldbuis toegevoerd.

1.2.9 Kleurdifferentie principe

Bij het kleurdifferentie principe wordt – evenals bij het RGB-principe – de groen informatie in een matrix uit de beide andere kleuren gewonnen. Het



Afb. 1.5. Sturing van de beeldbuis bij het kleurdifferentie-principe.

helderheidssignaal wordt echter rechtstreeks naar de kathoden van de kleurenbeeldbuis gestuurd. De kleursignalen gaan naar de stuurroosters (Wehnelt-cylinders). Synchronisatiescheider, lijn- en rasterafbuiging komen in principe overeen met die in de zwart-wit techniek.
De benodigde energie is bij een KTV-ontvanger echter groter.

1.2.10 Het opwekken van hoogspanning

De hoogspanning voor een KTV-buis moet 25 kV bedragen. Deze wordt door een extra wikkeling op de lijntransformator verkregen en met een halfgeleider-cascade gelijkgericht. De beeldgeometrie is sterk afhankelijk van de hoogspanning, hetgeen stabilisatie van de hoogspanning noodzakelijk maakt. Variatie van de beeldgeometrie zou geen betrouwbare convergentie-instelling mogelijk maken.

1.2.11 Convergentie

De stralen van de drie beeldbuissystemen (rood, groen en blauw) kunnen – als gevolg van beperking door de constructie van de kleuren beeldbuis – niet op elk punt van het beeldschema samenvallen (convergeren). Dit maakt correctieschakelingen in het apparaat noodzakelijk. Op de hals van de beeldbuis zijn o.a. diverse spoelen, de z.g. convergentiespoelen, aangebracht. Deze spoelen krijgen correctiestromen toegevoerd, welke met de regelaars van de convergentieschakeling instelbaar zijn. Bij juiste instelling moeten de drie grondkleuren op praktisch iedere plaats van het beeldscherm samenvallen en wit tot resultaat hebben.

1.2.12 Voedingsgedeelte

De voedingsschakelingen van KTV-ontvangers zijn eveneens voor een netspanning van 220 V gemaakt. De voedingsspanningen voor enkele trappen van de KTV-ontvanger worden met transistors en thyristors gestabiliseerd.

1.2.13 Aanwijzingen voor de schakeltechniek van TV-toestellen

Zoals reeds gezegd worden hier de aparte trappen van TV-ontvangers slechts in grove lijnen verklaard. Lezers die technisch meer willen weten kunnen de vakliteratuur raadplegen
Moderne TV-ontvangers zijn veelal van vingertiptoetsen voorzien. Om een ander programma te kiezen behoeft slechts een metalen vlakje aangeraakt te

worden. De 'elektronica' schakelt de bij de toets behorende zender in. Hierbij functioneren ook de bandomschakeling en fijnafstemming geheel elektronisch.
In KTV-ontvangers worden bovendien nog enkele andere functies door speciale schakelingen automatisch verricht. Zo is de kostbare beeldbuis beveiligd met een ingebouwde straalstroombegrenzing. Verder wordt o.a. de bandbreedte van het helderheidssignaal bij ontvangst van een zwart-wit uitzending automatisch vergroot.

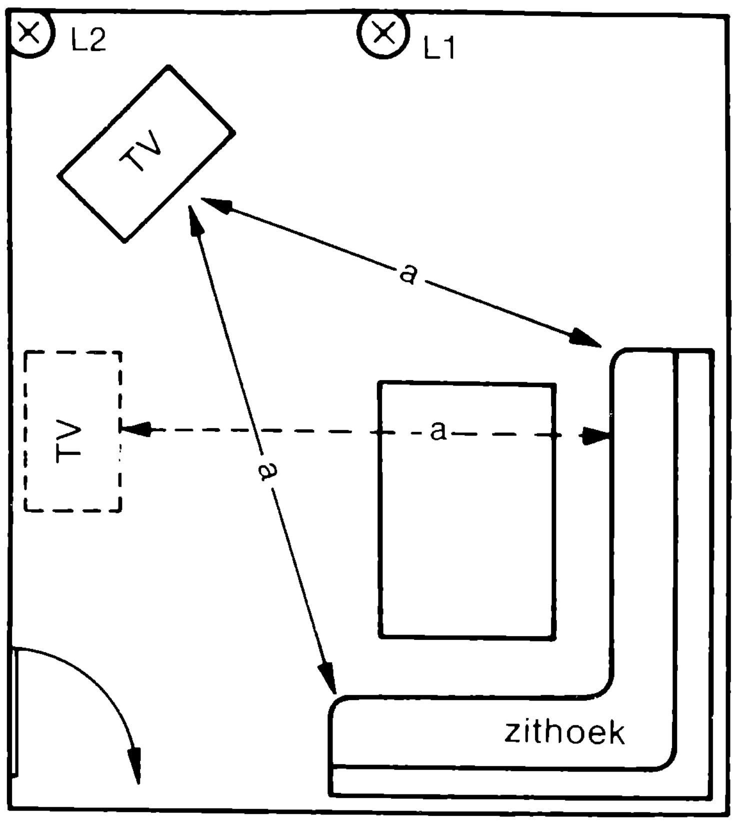
2 Plaatsing van televisie-ontvangers

Bij de inrichting van de woonkamer of de plaatsing van een TV-ontvanger in een gemeubileerde ruimte moeten we op enkele belangrijke punten letten. Televisie kijken moet niet inspannend zijn. Behalve een aangename zithouding is ook de juiste kijkafstand tot het beeldscherm van belang. Daarnaast vragen technische problemen als antenne-aansluiting en ventilatie van het toestel onze aandacht. In de volgende hoofdstukken worden de belangrijkste punten toegelicht.

2.1 De juiste opstelling in de woonkamer

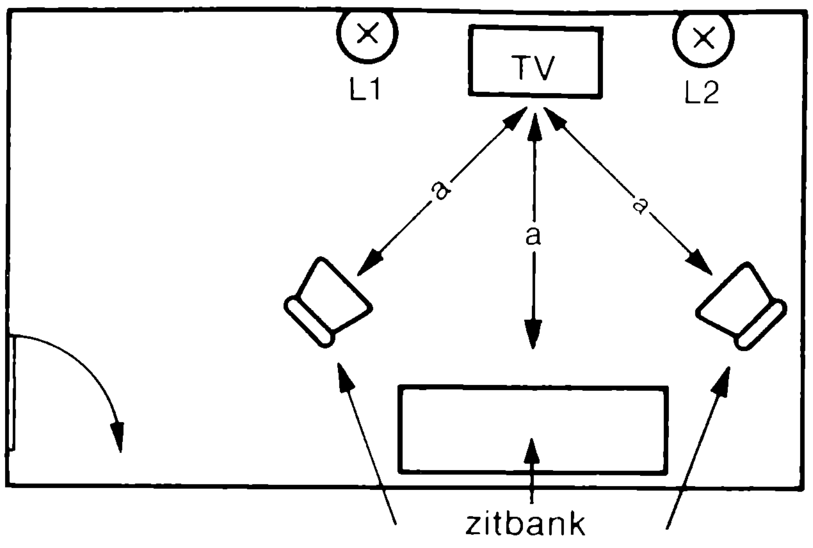
De televisie-ontvanger wordt meestal in de woonkamer opgesteld. Behalve de plaats is de juiste kijkafstand van belang. Bij de gangbare zwart-wit TV-toestellen met een beeldschermdiagonaal van 61 cm en KTV-toestellen met 66 resp. 67 cm beeldbuis is 2,5 tot 4 m een goede kijkafstand. Het gezichtsvermogen van de kijker kan echter de gewenste afstand medebepalen. Afb. 2.1. geeft een nagenoeg vierkante woonruimte met zithoek weer. Hierbij verdient het aanbeveling het TV-toestel – op de juiste afstand – in de hoek tegenover de zitbank op te stellen. Als tweede mogelijkheid nog is een opstelling tegenover de langste zijde van de zitcombinatie mogelijk, waarbij we er van uitgaan dat meestal weinig personen van de beschikbare plaatsen gebruik maken.
Bij smallere kamers is de afstand tussen de tegenover elkaar liggende hoeken dikwijls te groot. Als de breedte van de kamer voldoende is, wordt het toestel in dit geval op de afstand a tegenover de zithoek geplaatst (afb. 2.2.). Door verplaatsing van de zitelementen zijn nog meer variaties van de kijkafstand mogelijk.

Van belang is voorts dat we het toestel ongeveer op ooghoogte opstellen. Een te hoge of te lage opstelling is bij langdurig kijken vermoeiend. In de achter-



Afb. 2.1. Opstelling van de TV-ontvanger in de hoek van een kamer.

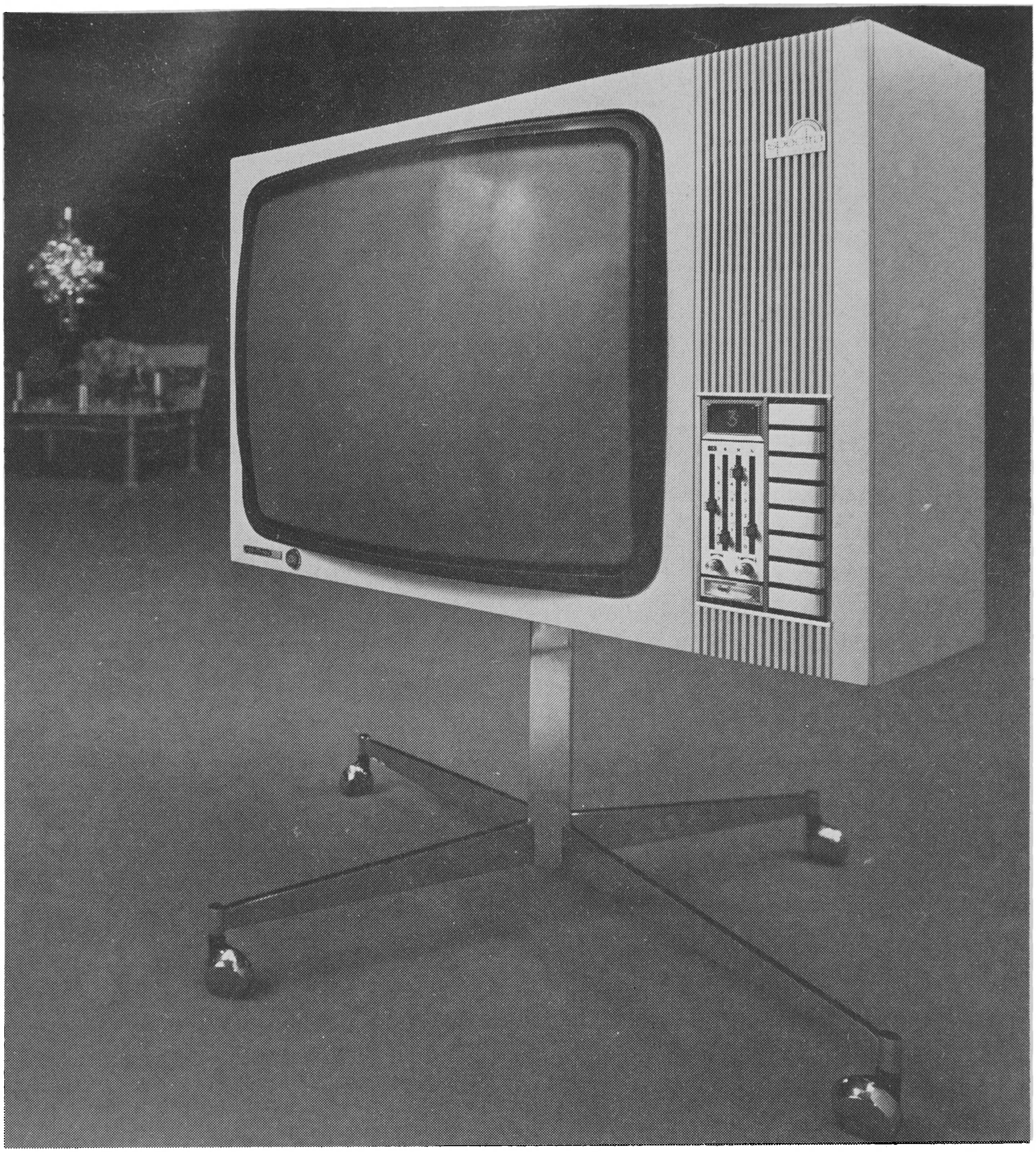
Afb. 2.2. Betere opstelling in een smalle kamer.



wand en de bodem van het TV-toestel zitten ventilatie-openingen. Deze openingen mogen in geen geval door omlaag hangende kleedjes e.d. worden afgedekt. Verder moet er op worden gelet dat de TV-ontvanger met zijn voetsteuntjes op de tafel staat, en dat de lucht van onderen toe kan stromen. Bijzondere maatregelen bij de opstelling van een toestel in een wandmeubel vinden we onder 2.1.2.

2.1.1 Passende TV meubels

Dikwijls worden TV-ontvangers in of op bestaande meubels, zoals dressoirs en hoekkastjes opgesteld. Deze moeten voldoende stabiel zijn om de relatief zware ontvanger te kunnen dragen.
Dit geldt in het bijzonder voor KTV-ontvangers met hun grote gewicht van ca 40 tot 50 kg. Daarnaast bieden speciaal geconstrueerde draaibare onderstellen of TV-tafels goede mogelijkheden. Draaibare onderstellen zijn met vaststaande poten, looprollen of een schotelvoet (diabolovoet) verkrijgbaar (afb. 2.3.). Ze zijn meestal mat of hoogglanzend verchroomd. Bij aanschaf moet onderscheid worden gemaakt tussen de uitvoering voor een zwart-wit en een KTV-toestel. Draaibare onderstellen moeten vrijwel altijd aan de bodem van het toestel worden vastgeschroefd. Wanneer we de voor het toestel aanbevolen uitvoering kiezen is de montage bijzonder eenvoudig. De schroefgaten zijn meestal in de bodem van het toestel aanwezig. De hoogte van draaibare onderstellen verschilt bij de diverse uitvoeringen bijv. 40 tot 70 cm. Bij enkele merken is de hoogte verstelbaar, bijv. 52 tot 72 cm.
TV-tafels worden in zeer veel uitvoeringen gefabriceerd. Ze bestaan meestal, net als bij het onderstel, uit een poot met een tafelblad. De onderstellen zijn soms van rollen voorzien, bij weer andere kunnen we het bovenblad draaien.

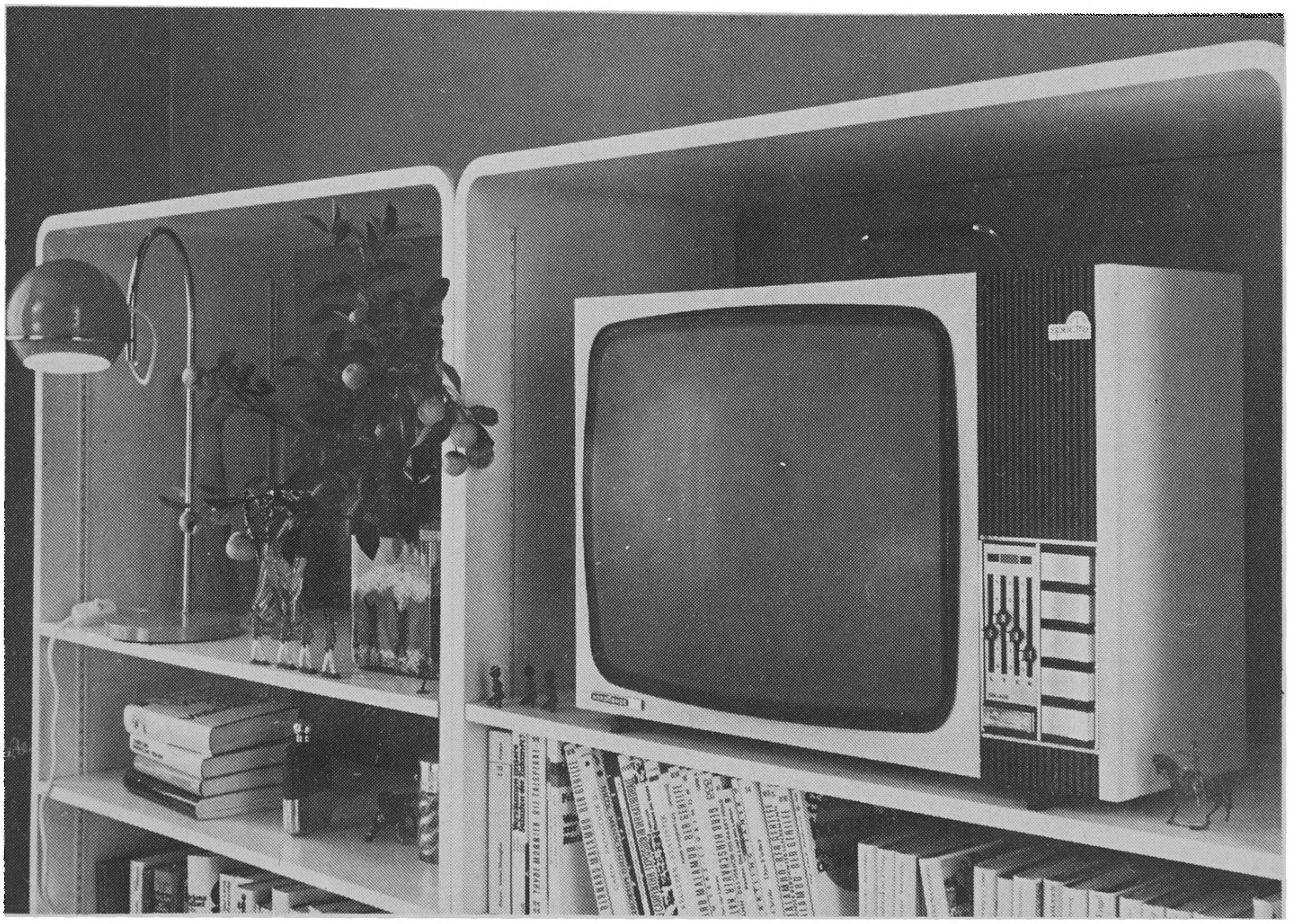


Afb. 2.3. KTV-ontvanger op een draaibaar onderstel met rollen (foto Nordmende).

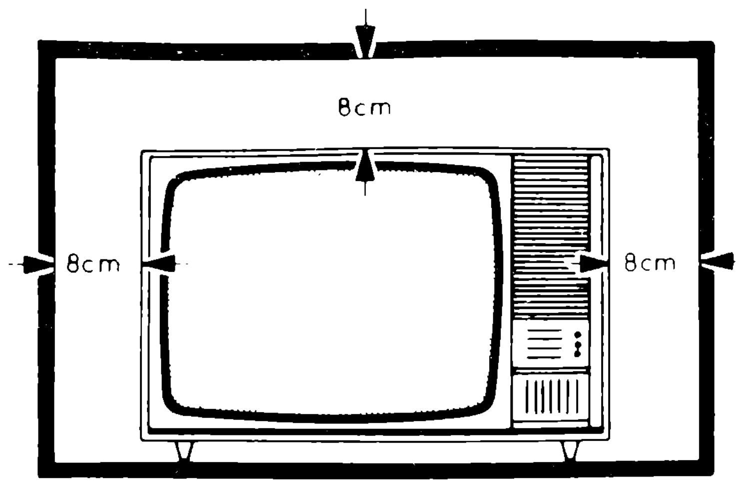
Sommige fabrikanten hebben TV-tafels met vier poten en tussenbladen voor boeken, tijdschriften en radio-, grammofoon- en bandopname-apparaten op het programma staan. De houten delen zijn in de gebruikelijke houtsoorten uitgevoerd. Zo kan bij elk TV-toestel een passende tafel worden aangeschaft. Ook bij TV-tafels is de stabiliteit belangrijk, met het oog op het gewicht van de ontvanger.

2.1.2 Opstelling in boekenkasten en wandmeubels

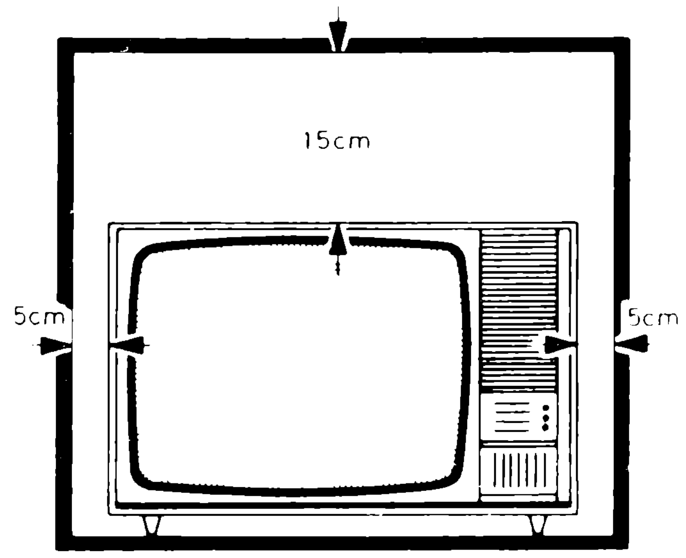
Ieder TV-toestel heeft luchtkoeling nodig. De lucht moet ongehinderd door de gaten of sleuven in de achterwand kunnen stromen. Als dat niet gebeurt, treedt er oververhitting op, waardoor kostbare onderdelen door oververhitting kunnen verschroeien en uitvallen. In het ongunstigste geval is brand niet ondenkbaar.
Bij de inbouw van een TV-toestel in een wandmeubel mogen we de ventilatie dan ook niet verwaarlozen (afb. 2.4.). Over het algemeen is een afstand van 8 cm tot de bovenkant en zijwanden van het vak voldoende (afb. 2.5.). Smalle vakken moeten voldoende hoog zijn om een goede doorstroming van lucht mogelijk te maken.
Afb. 2.6. geeft een voorbeeld waarbij de ruimte aan de zijkanten ca 5 cm, aan de bovenkant echter 15 cm bedraagt. De lucht kan aan de onder- en zijkanten ongehinderd toestromen en aan de bovenzijde het toestel verlaten. Is het vak zo smal dat het toestel er maar net inpast, dan verdient het aanbeveling de TV-ontvanger op twee steunen te plaatsen, op welke wijze eveneens een goede toestroming van koellucht tot stand komt (afb. 2.7.).



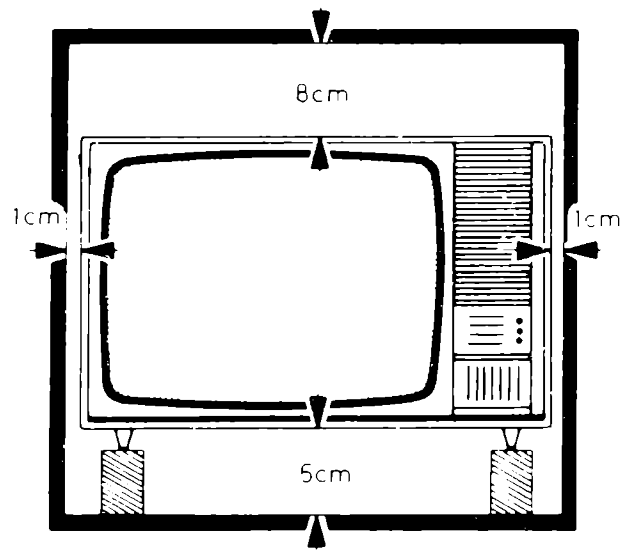
Afb. 2.4. Zo is de TV-ontvanger op de juiste wijze in een wandmeubel geplaatst.



Afb. 2.5. Minimale tussenruimten in een vak van voldoende afmetingen.

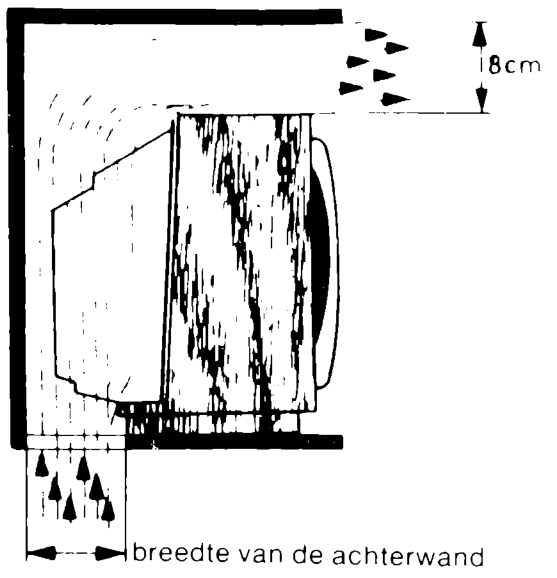


Afb. 2.6. Afstanden bij een vrijwel vierkant vak.

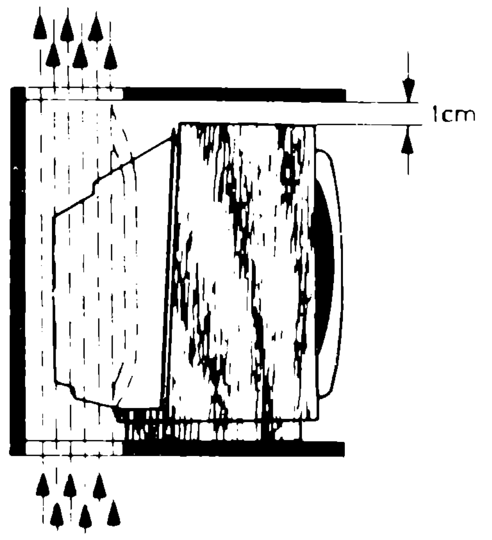


Afb. 2.7. Bij een zeer geringe ruimte aan de zijkanten moet het apparaat hoger worden opgesteld.

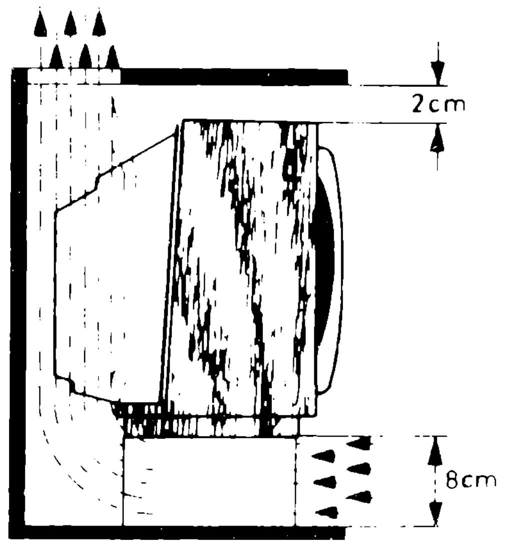
Zijn bij de opstelling van een TV-toestel de genoemde mogelijkheden niet aanwezig, dan moeten we in de bodem en/of bovenkant van het vak openingen maken.
De afbeeldingen 2.8., 2.9. en 2.10. geven enkele voorbeelden. De uitsparing moet over de gehele diepte van de achterzijde van de TV-ontvanger worden uitgezaagd. Bij zwart-wit ontvangers met een vlakke achterzijde is deze minstens 8 tot 10 cm diep. Een andere mogelijkheid is de achterwand van het vak of meubel uit te zagen. Het toestel wordt dan zo in het vak geplaatst, dat de achterzijde in zijn geheel door het meubel naar buiten steekt. Met deze methode is voldoende koeling gewaarborgd. Ook KTV-toestellen kunnen op deze manier in minder diepe vakken en wandmeubels worden ondergebracht.



Afb. 2.8. De lucht kan ongehinderd van onder naar boven doorstromen.



Afb. 2.9. Bij dit voorbeeld is directe ventilatie mogelijk.



Afb. 2.10. Door een verhoogde opstelling van het toestel kan koellucht toestromen.

Bij het plaatsen moet rekening worden gehouden met de antenne- en net-aansluiting, want deze aansluitpunten zijn niet altijd in de directe omgeving aanwezig. De verbindingen moeten voldoende lang zijn, zodat in het geval van reparatie het toestel uit het meubel genomen kan worden en toch kan blijven functioneren. Het verdient aanbeveling in het vak een wandcontactdoos ('stopcontact') te monteren.

2.1.3 Antenne aansluitingen

Oude TV-ontvangers zijn uitgerust met twee dubbelpolige aansluitingen voor bananenstekers. De ene dubbelpolige aansluiting is bestemd voor de

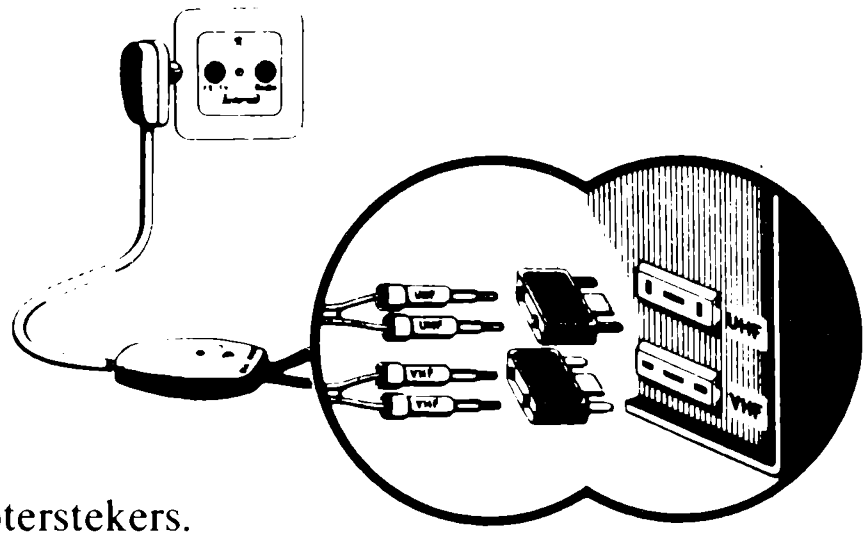
VHF-antenne, de andere voor de UHF-antenne. Sommige ontvangertypen hebben voor dichtbij ontvangst nog een derde aansluiting, waarin de VHF-antenne wordt gestoken als t.g.v. de hoge antennespanning de ontvanger overstuurd dreigt te worden. Op de moderne ontvangers zijn antenne-aansluitingen met genormaliseerde stekers en ingangsbussen toegepast (DIN 45317). Door verschillende schikking van de contactpunten zijn de VHF- en de UHF-aansluitstekers niet onderling verwisselbaar. Indien de antennestekers en de ingangsbussen niet overeenkomen, kunnen z.g. adapterstekers worden toegepast. Afb. 2.11. toont de aansluiting van een antennekabel met bananenstekers aan een TV-ontvanger met genormaliseerde aansluitingen. Bij de nieuwste TV-toestellen (DIN 45325) wordt voor alle bereiken slechts één coaxiale aansluiting toegepast, in welk geval het meestal noodzakelijke twee-weg-filter kan vervallen omdat dit in de ontvanger is ingebouwd. Bij een gewone antenne-installatie met coaxiale kabel moet het eventueel aanwezige filter dan ook door een coaxiale steker worden vervangen. De verbindingskabel heeft bij de nieuwe norm aan beide einden een coaxiale steker (afb. 2.12.).

Bij de aanleg van een nieuwe antenne-installatie verdient coaxiale kabel de voorkeur. Om een toestel met een coaxiale ingang aan lint- of schuimkabel aan te kunnen sluiten zijn speciale aanpassingsfilters in de handel. Het fabrikaat van de aansluitsnoeren van een gemeenschappelijk antennesysteem moet hetzelfde zijn als dat van de gemeenschappelijke antenne-installatie. Langzamerhand worden ook de aansluitdozen van de gemeenschappelijke antenne inrichtingen volgens de norm uitgevoerd, doch vele bestaande installaties hebben afwijkende aansluitbussen. Alleen bij gebruik van de passende verbindingssnoeren kan op goede ontvangst worden gerekend, vooropgesteld dat het antennesysteem in orde is. In het algemeen geeft een kabellengte van 10 m tussen de ontvanger en de contactdoos geen problemen. Bij een grotere lengte verdient het gebruik van verliesarme kabel aanbeveling.

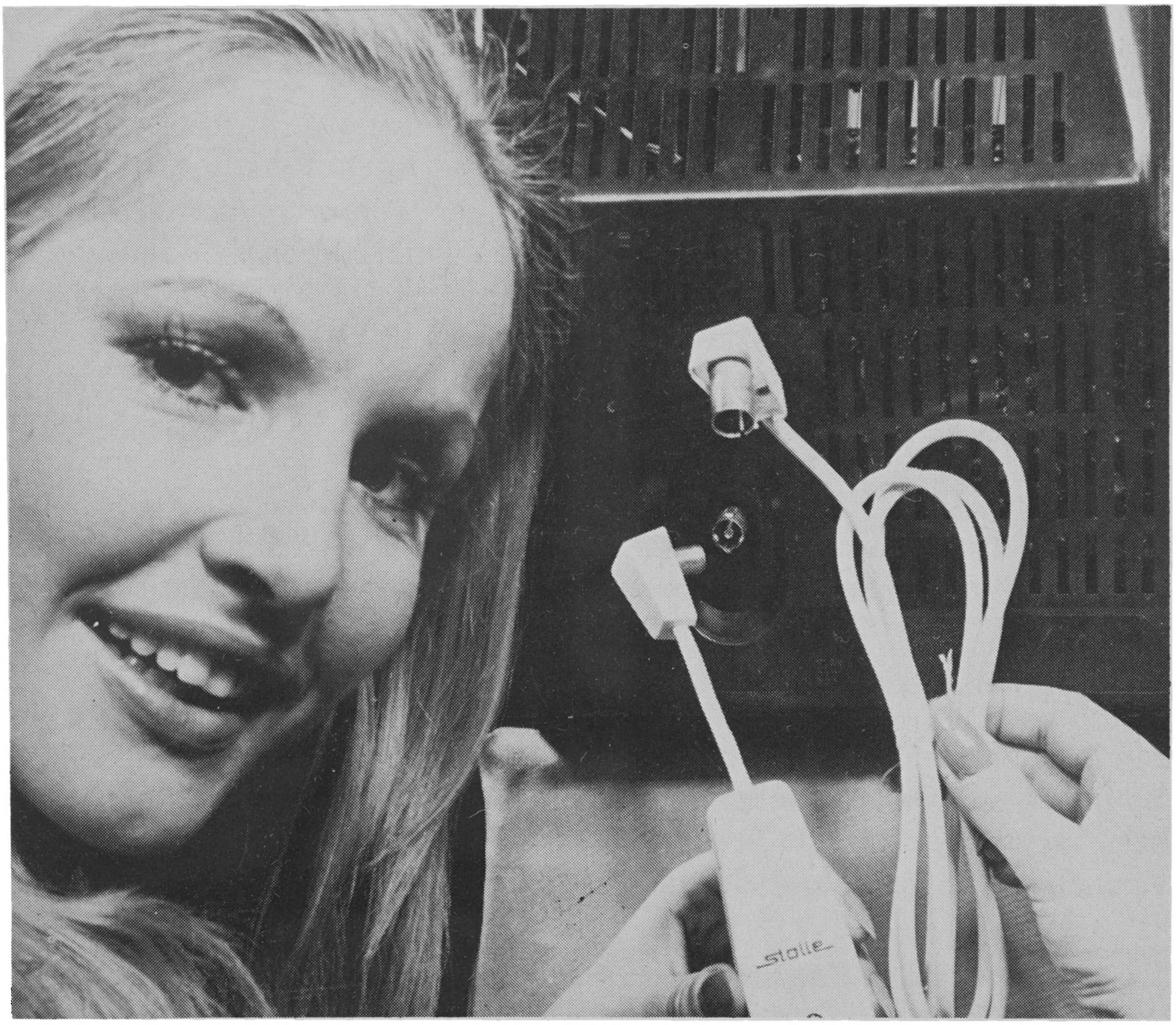
2.1.4 Doelmatige kamerverlichting

Het TV-beeld is aanzienlijk kleiner, maar tevens helderder dan in de bioscoop. Daarom zullen onze ogen in een geheel donkere kamer snel vermoeid raken. Dit wordt met een doelmatige verlichting voorkomen. De toegepaste verlichting moet niet te hel zijn en mag vooral niet op het beeldscherm weerspiegelen. We brengen daarom bij voorkeur een lichtpunt op de achterzijde van de TV-ontvanger of op de wand achter het toestel aan. In het algemeen is een 15 W lamp voldoende. Eventueel kan een staande lamp naast de TV-ontvanger goede dienst doen. In de handel zijn speciale TV-lampen verkrijgbaar. Afhankelijk van het type worden deze aan de achterwand van

de TV-ontvanger of er op geplaatst. De gelijkmatige belichting van de wand achter het toestel is belangrijk. Ook de z.g. dimmers, waarmee de intensiteit van het licht kan worden geregeld, kunnen hier goede diensten bewijzen.



Afb. 2.11. Aansluiting van het filter d.m.v. adapterstekers.



Afb. 2.12. Aansluitingsadapter met filter (links) en een antenneverbindingskabel (rechts) voor ontvangers met coaxiale antenne-ingang.

3 Doelmatige antennes voor goede TV-ontvangst

Goede TV-ontvangst resultaten hangen in grote mate af van de juiste antenne. Afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden, de afstand tot de zender, het frequentiegebied e.d. zal de antenne-installatie verschillend uitvallen. Zo kan bijvoorbeeld bij een gunstige plaats in de nabijheid van de zender een kamerantenne voldoende zijn.
In vele gebieden is echter door te geringe signaalsterkte of sterke reflecties (geestbeelden) een buitenantenne noodzakelijk. In elk geval geldt dit voor ontvangst van ver afgelegen zenders. Moderne woningcomplexen hebben meestal een gemeenschappelijke antenne-installatie. Hierbij is de aansluiting van het TV-toestel bijzonder gemakkelijk: een passende verbindingskabel tussen de wandcontactdoos en het TV-toestel is dan voldoende.
Bij de voorbereiding en opstelling van buitenantennes moeten verschillende voorschriften, o.a. die van de PTT, in acht worden genomen. Verder is wegens brandgevaar bij blikseminslag een aardleiding gewenst welke volgens voorschriften moet worden aangelegd. Om deze reden is het wenselijk de aanleg van een antenne-installatie aan een deskundige over te laten. Dit geldt in het bijzonder voor de aanleg van gemeenschappelijke antenne-installaties (GAI).

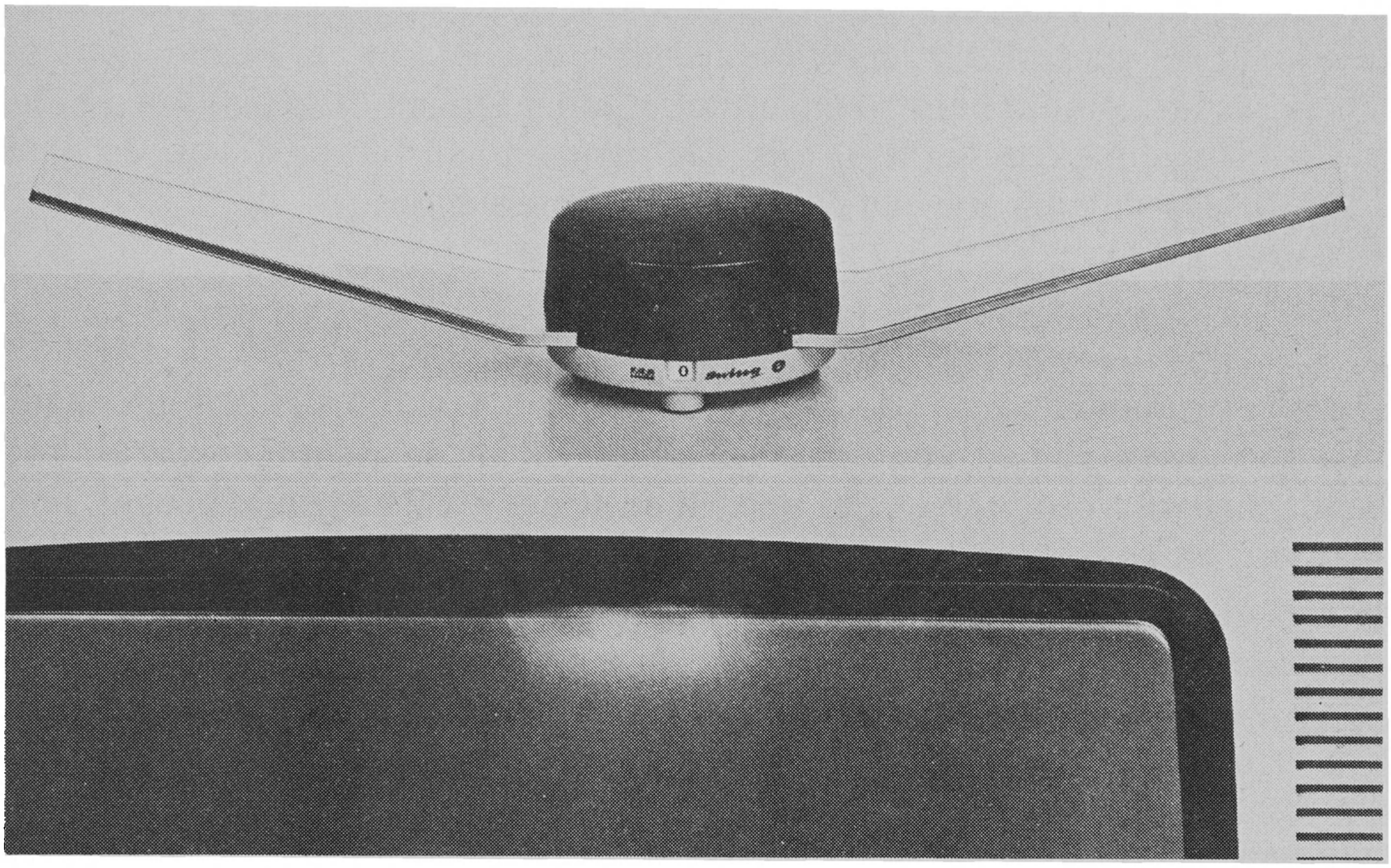
3.1 Binnenantennes

Binnenantennes worden in de woonkamer opgesteld. Ze zijn goedkoop en gebruiksklaar. De veldsterkte in de woning moet echter zo groot zijn dat het geen invloed heeft op de beeldkwaliteit als men door de kamer loopt. Bovendien mogen geen storende reflecties optreden.

3.1.1 Eenvoudige kamerantennes

De eenvoudigste kamerantenne bestaat uit een gevouwen of gestrekte dipool, welke meestal op een voet is gemonteerd. Zulke dipolen zijn meestal voor één

ontvangstgebied (dus alleen band I of band III) uitgevoerd. Kamerantennes met een gestrekte dipool worden meestal als telescoop uitgevoerd. De dipool kan dan door uit- of inschuiven van de segmenten op verschillende kanalen worden afgestemd. De dipolen kunnen in alle richtingen worden gezwenkt. De modernste kamerantennes zijn zogenaamde breedbandantennes. Deze zijn bruikbaar voor de banden I, III, IV en V (afb. 3.1.). Voor band III is een gevouwen dipool, voor de UHF-banden IV en V een meer elements-antenne aangebracht, welke dikwijls is voorzien van een reflector en drie tot vier directors.



Afb. 3.1. Moderne kamerantenne voor ontvangst van de TV-banden III en IV/V (Fuba).

Afhankelijk van de antenne-aansluiting op de ontvanger wordt een kamerantenne met een coaxiale- of vlakke steker gekozen. Bij de uitvoering met vlakke steker zijn de lintleidingen voor VHF en UHF dikwijls gescheiden naar buiten gevoerd. Wanneer we slechts één verbinding aantreffen is bij de ontvangeringang een bandscheidingfilter noodzakelijk.

3.1.2 Kamerantennes met ingebouwde versterker

In veel gevallen kan een ingebouwde versterker in de kamerantenne de ontvangst merkbaar verbeteren. Hij vergroot de verhouding tussen het zen-

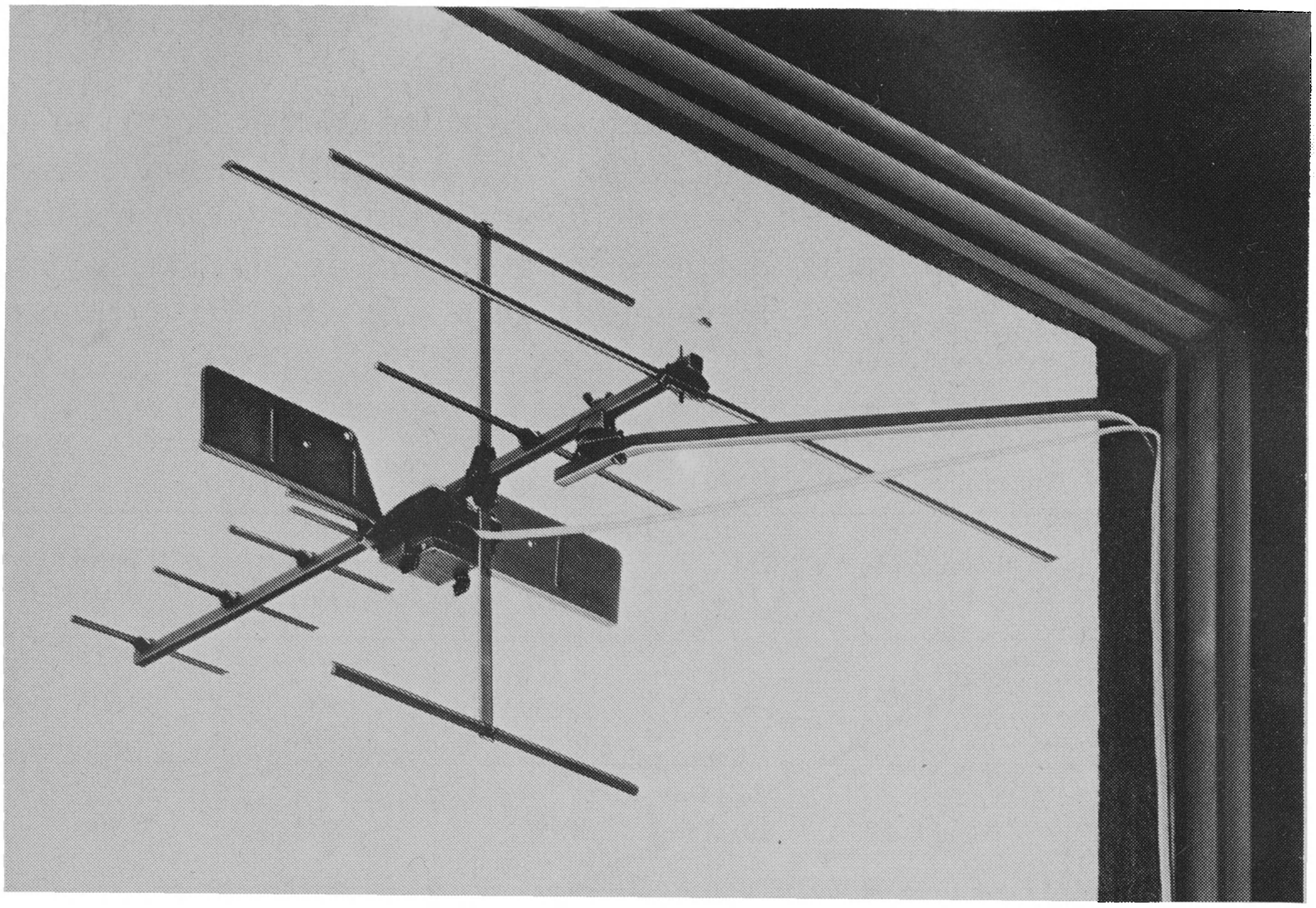
dersignaal en de stoorspanning aan de ingang van de TV-ontvanger. De ingebouwde versterker geeft in het versterkingsgebied een kleiner ruisaandeel dan TV-apparaten met verschillende ingangen voor de aansluiting van VHF en UHF antennes. Ruis is o.a. bij een radio-ontvanger hoorbaar als niet op een zender wordt afgestemd.
De schakeling van de vast aangesloten antenneversterker kan optimaal aan de antenne worden aangepast. Er worden speciale ruisarme transistors toegepast welke ook in de hoogste UHF-kanalen grote versterking geven. De versterking van een dergelijke kamerantenne kan 18 dB bedragen (dB = decibel = eenheid van signaalsterkte) en wordt bij de 'antennewinst' opgeteld. Behalve de versterker is in de voet van de antenne ook de netvoedingseenheid ondergebracht. De versterker kan via de netsteker continu op het lichtnet aangesloten blijven, omdat het stroomgebruik minimaal is en de transistoren nauwelijks aan slijtage onderhevig zijn. De vorm en aansluitingen van dit type antennes is gelijk aan die van de gewone kamerantennes.

3.2 Buitenantennes

Onder buitenantennes worden alle antennes verstaan, die aan de buitenkant van gebouwen zijn gemonteerd. Afhankelijk van de richting waaruit het zendersignaal wordt ontvangen worden antennes met geëigende beugels aan vensters, balkons, muren enz. aangebracht. Bij minder gunstige ontvangstsituaties of als de zender veraf is gelegen, hebben dakantennes de voorkeur.

3.2.1 Vensterantennes

Vensterantennes hebben een metalen drager met bevestigingsbeugel om hem aan vensters, muren enz. vast te kunnen schroeven. Het draaipunt aan het andere einde van de beugel maakt het mogelijk de antenne nauwkeurig op de zender te richten. Met de steun wordt de noodzakelijke afstand tussen de antenne en de muur verkregen (afb. 3.2.). Vensterantennes zijn als VHF-UHF- of als z.g. combi-antennes verkrijgbaar. Voor band I, kanaal 4, treffen we in ons land geen vensterantennes aan vanwege de grote afmetingen en de kwetsbaarheid, maar in de grensgebieden, vlak bij de hulpzenders, kunnen ze in de hogere banden goede diensten bewijzen.
Bij combi-antennes voor band III en IV/V is het noodzakelijke scheidingsfilter reeds ingebouwd. De meeste vensterantennes zijn ontworpen voor 240 ohm lintkabel.
Wordt toch 75 ohm coaxiale kabel toegepast, dan is tussenschakeling van een bredeband aanpassingsfilter noodzakelijk. Bij het bepalen van de plaats, waar de antenne bevestigd moet worden, verdient het aanbeveling, rekening te



Afb. 3.2. Combi-antenne voor de banden III en IV/V (Hirschmann).

houden met eventuele sneeuwval. Als sneeuw van het dak afglijdt kan de antenne verbuigen of volledig van de muur worden gerukt. Vensterantennes zijn erg geschikt om op zolder te worden gemonteerd. Op deze plaats hebben weer en wind geen nadelige invloed op de antenne, zodat deze lang mee gaat. De ontvangst kan echter door een dikke laag sneeuw op het dak nadelig worden beïnvloed.

3.2.2 Eenvoudige dakantennes

Wanneer men niet dicht bij een zender woont, verdient het aanbeveling de antenne op het dak te plaatsen. Met gevoelige antennes kunnen de ontvangstcondities toch optimaal zijn. Behalve de TV-antennes, zullen we dikwijls nog een FM-antenne willen plaatsen.
Voor de ontvangst van AM-zenders kan een staaf- of sprietantenne op de top van de mast het geheel compleet maken. Een dergelijke antenne-installatie moet wel met zorg worden ontworpen. Hierbij gelden verschillende uitgangspunten. Eerst dienen we te zoeken welke zenders we kunnen ontvangen en in welke kanalen ze zijn ondergebracht. Aan de hand van de veldsterkte ter plaatse kan de keuze van de juiste antenne worden gemaakt. Omdat vrijwel

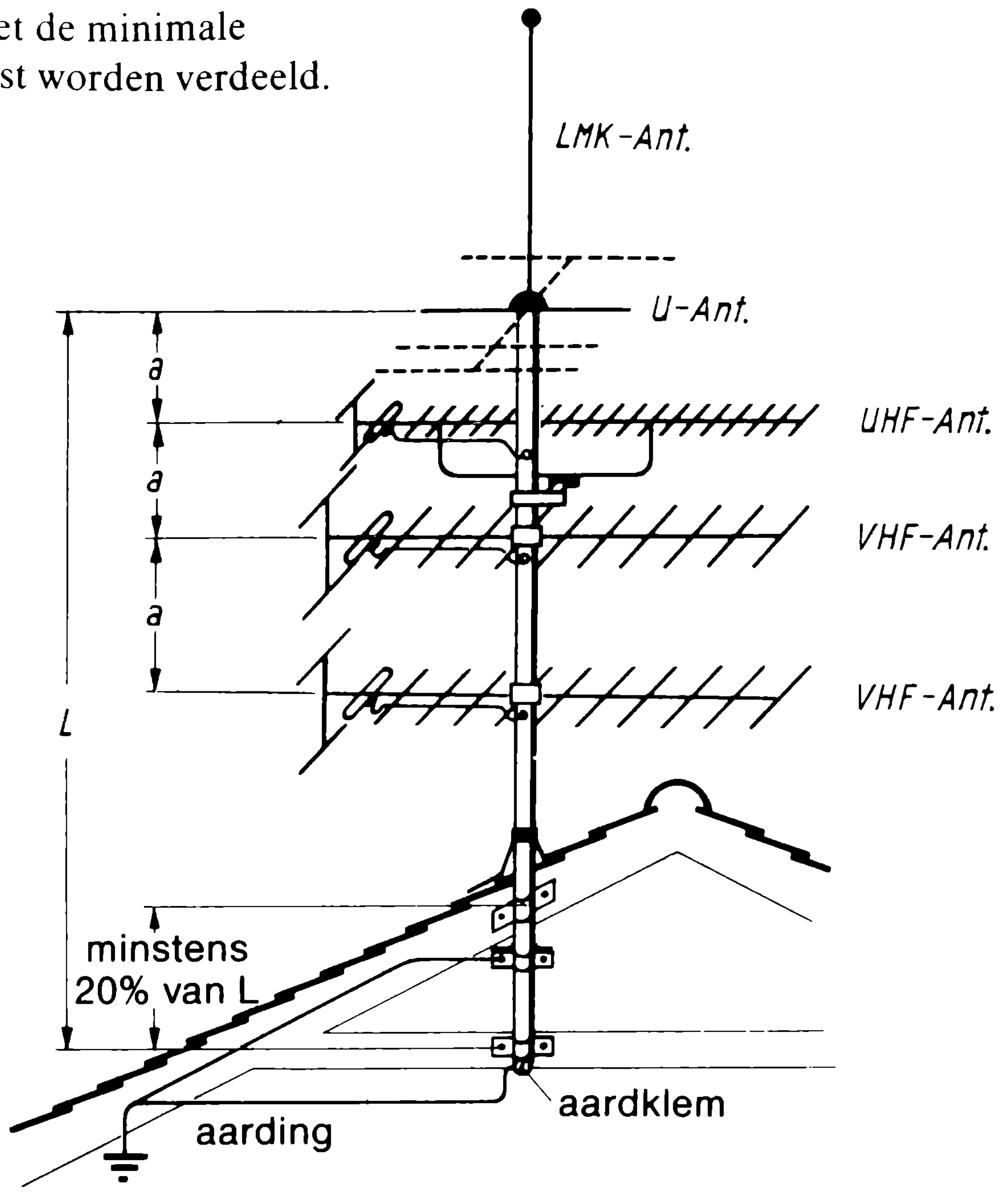
niemand de beschikking over een veldsterktemeter heeft, zal men deskundigen moeten raadplegen.
Is de vraag betreffende de juiste antennes opgelost, dan moet de lengte van de mast worden bepaald. Deze is afhankelijk van het aantal en de onderlinge afstand tussen de antennes en de totale hoogte waarop ze boven het dak moeten uitsteken. Het aantal antennes hangt af van de plaatselijke ontvangstmogelijkheden. In het eenvoudigste geval zijn een VHF- en een UHF-antenne voldoende.

afstanden tussen de antennes onderling in cm

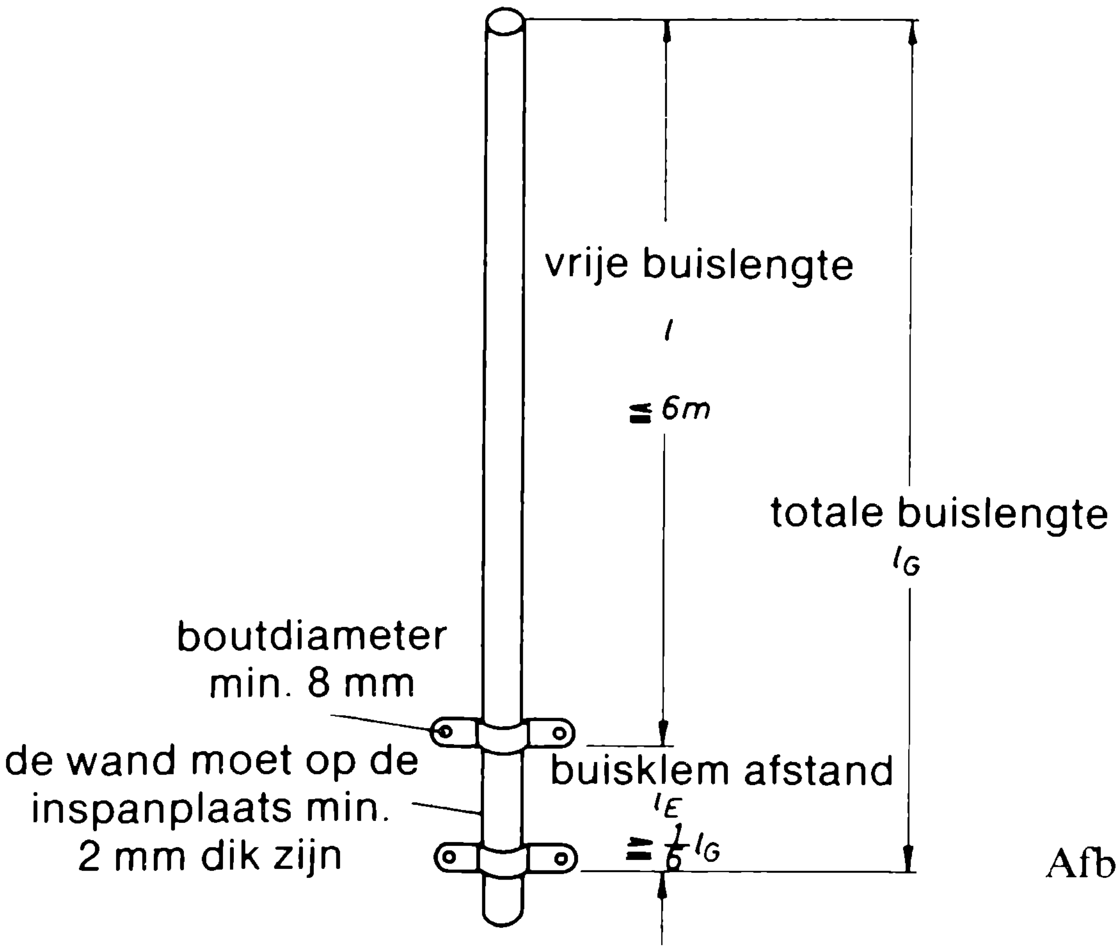
	band I	FM	band III	band IV	band V
band I	250	140	140	80	80
FM	140	110	80	80	80
band III	140	80	80	80	80
band IV	80	80	80	60	50
band V	80	80	80	50	50

De afstanden tussen de antennes onderling verschillen. Ze worden bepaald door de ontvangstgebieden. In de bovenstaande tabel zijn de minimale getallen voor de afstanden a uit afb. 3.3. aangegeven. Voorbeeld: bij een antenne in band III moet de afstand tot een antenne in band IV of V minimaal 80 cm bedragen.
De lengte van de mast tussen het onderste en bovenste bevestigingspunt op de dakconstructie moet minstens 20% van de totale mastlengte bedragen. De afstand tussen de onderste antenne en het dak zelf moet minimaal 1 m zijn.
Volgens deze gegevens zal de mastlengte bij één band III en één band IV/V-antenne 2,5 m bedragen. Alleen de door antennefabrikanten geleverde aluminium masten zijn geschikt. Gas- en waterleidingbuis moet worden ontraden.

Afb. 3.3. De antennes moeten met de minimale afstanden a over de mast worden verdeeld.

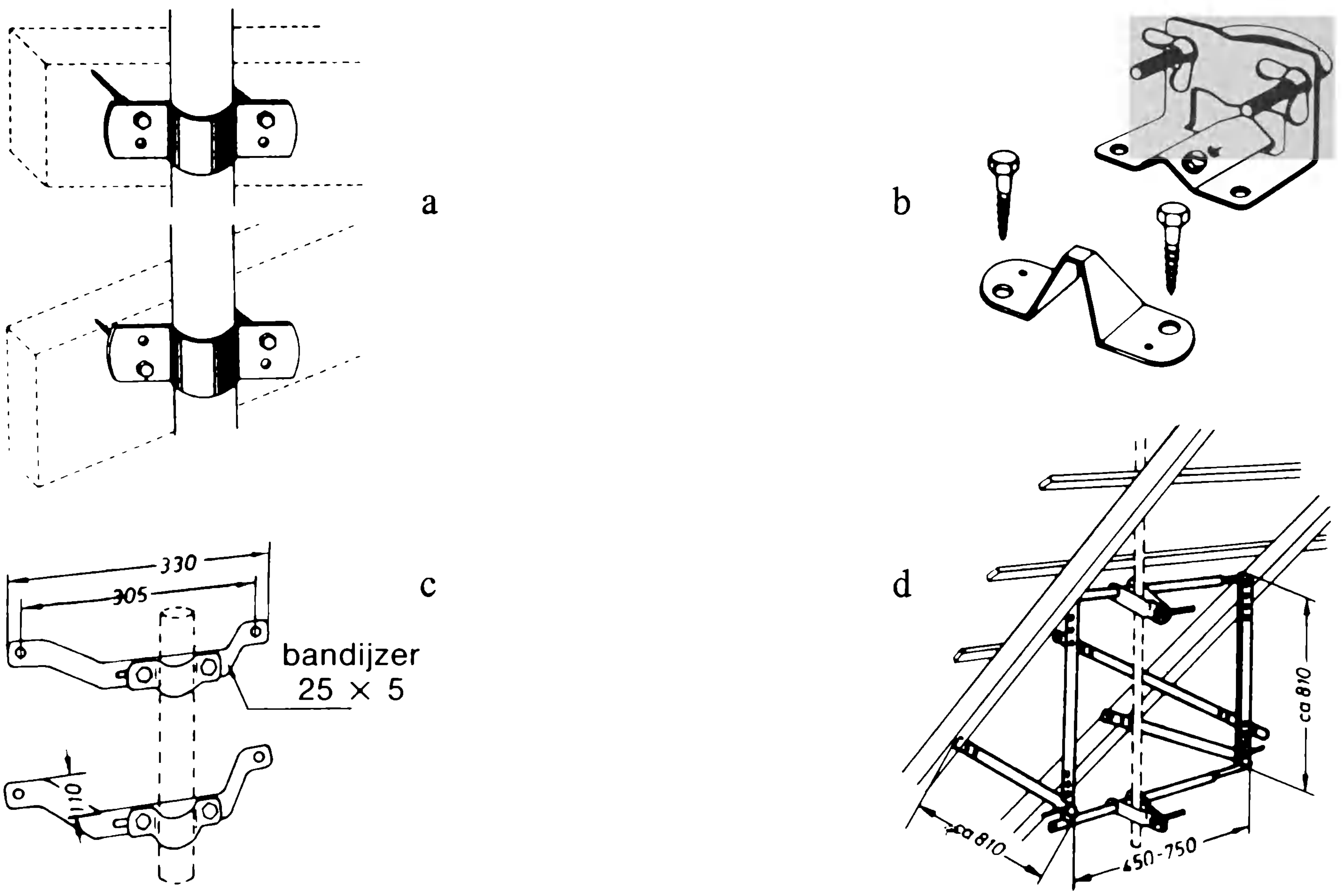


De complete antenne-installatie, inclusief de bevestigingsmaterialen moeten bestand zijn tegen flinke windkrachten. De wanddikte van de buis moet op de plaats van bevestiging minstens 2 mm bedragen. De vrije lengte L mag niet groter dan 6 m zijn (afb. 3.4.).

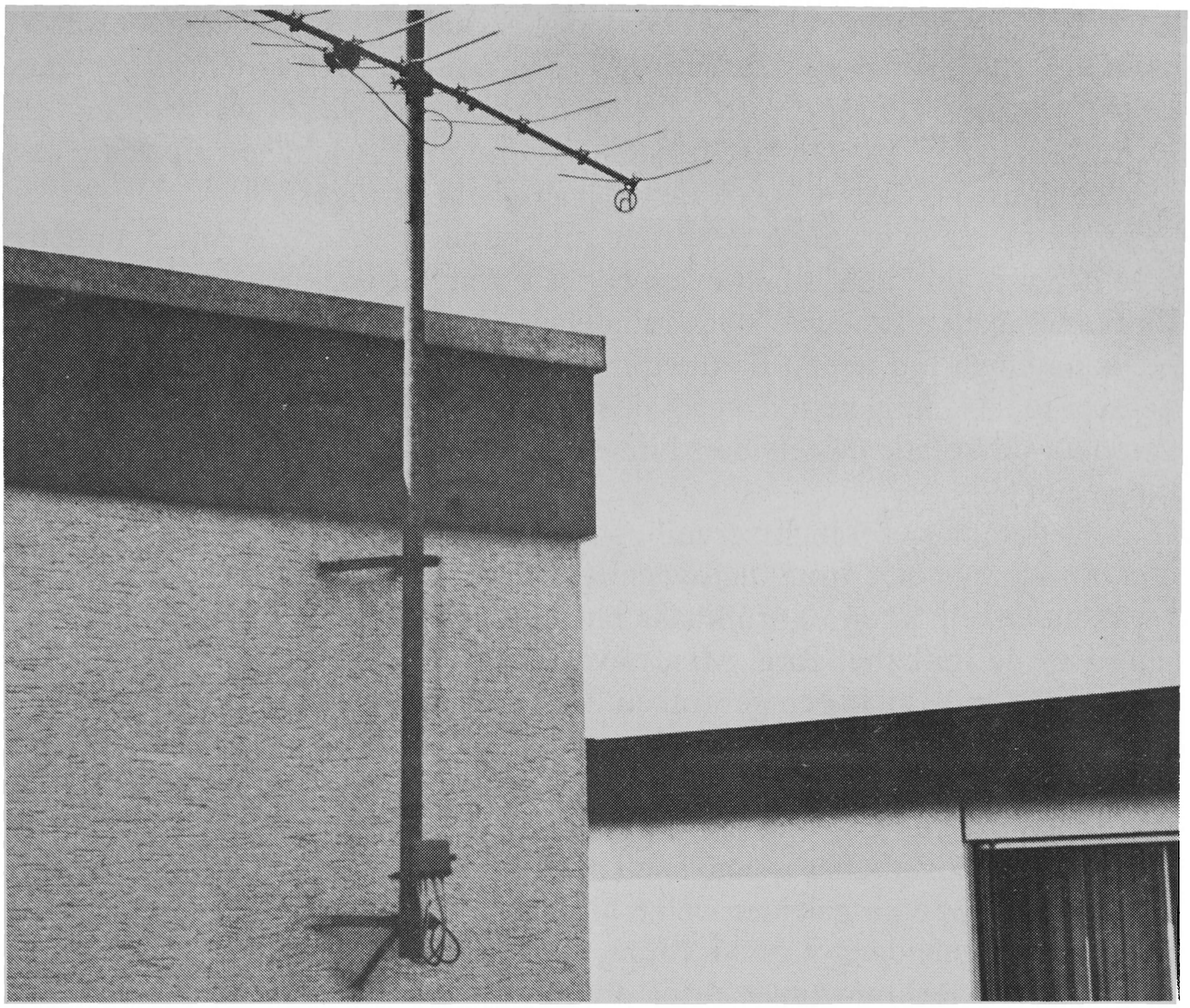


Afb. 3.4. Montage voorbeeld voor de antennemast.

De buis moet minstens aan twee steunen worden bevestigd, de minimale afstand tussen deze punten mag niet minder dan 1/6 deel van de totale mastlengte bedragen. De antennemast kan zowel aan de blaken van het dak als tegen een muur worden gemonteerd. De diameter van de schroefbouten moet minstens 8 mm zijn. Mastbeugels (afb. 3.5.a) zijn bijzonder geschikt voor montage aan de balken van het dak, ze zijn voor verschillende buisdiameters in de handel. In een lage zolderruimte bevestigt men de onderkant van de antennemast met een z.g. mastvoet (afb. 3.5.b) op de vloer, het tweede punt aan een van de balken.
Om masten aan muren te kunnen monteren, bestaan muursteunen (afb. 3.5.c). Na de montage is het noodzakelijk dat de mast wordt gericht, en de meeste steunen laten dit toe. De mast heeft bij zulke steunen een zekere afstand tot de muur, wat belangrijk is, als de dakrand over de muur uitsteekt. De in afb. 3.5.d weergegeven telescoophouder is geschikt voor bijzondere gevallen, bijv. als de mast tussen twee balken moet worden doorgevoerd. Wanneer de mast door het dak wordt gemonteerd zijn maatregelen tegen binnendringend regenwater noodzakelijk. Boven op de mast komt daartoe een dop. Voor de afdichting van de mastdoorvoer in het dak zijn speciale hulpstukken met bijbehorende afdichtingskit in de handel.



Afb. 3.5. Hulpstukken voor het bevestigen van antennemasten. Mastklemmen (a), Mastvoet (b), Muursteunen (c) en Telescoopbevestiging (d).



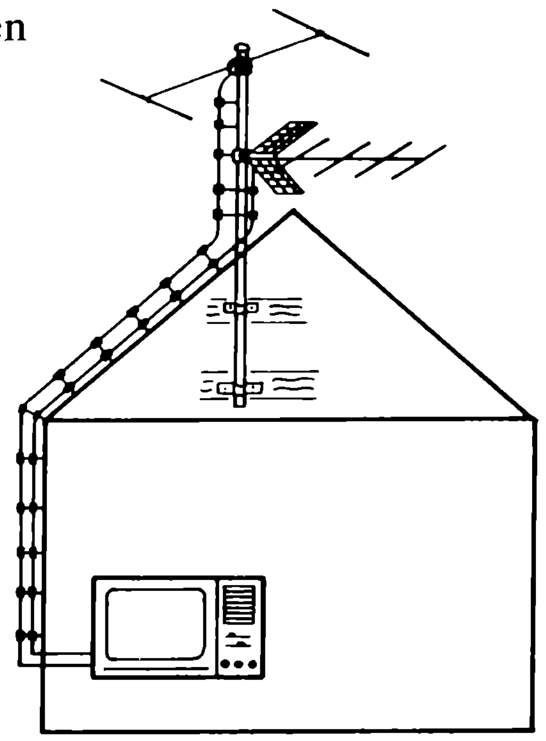
Afb. 3.6. Montage van een antennemast met speciale muursteunen.

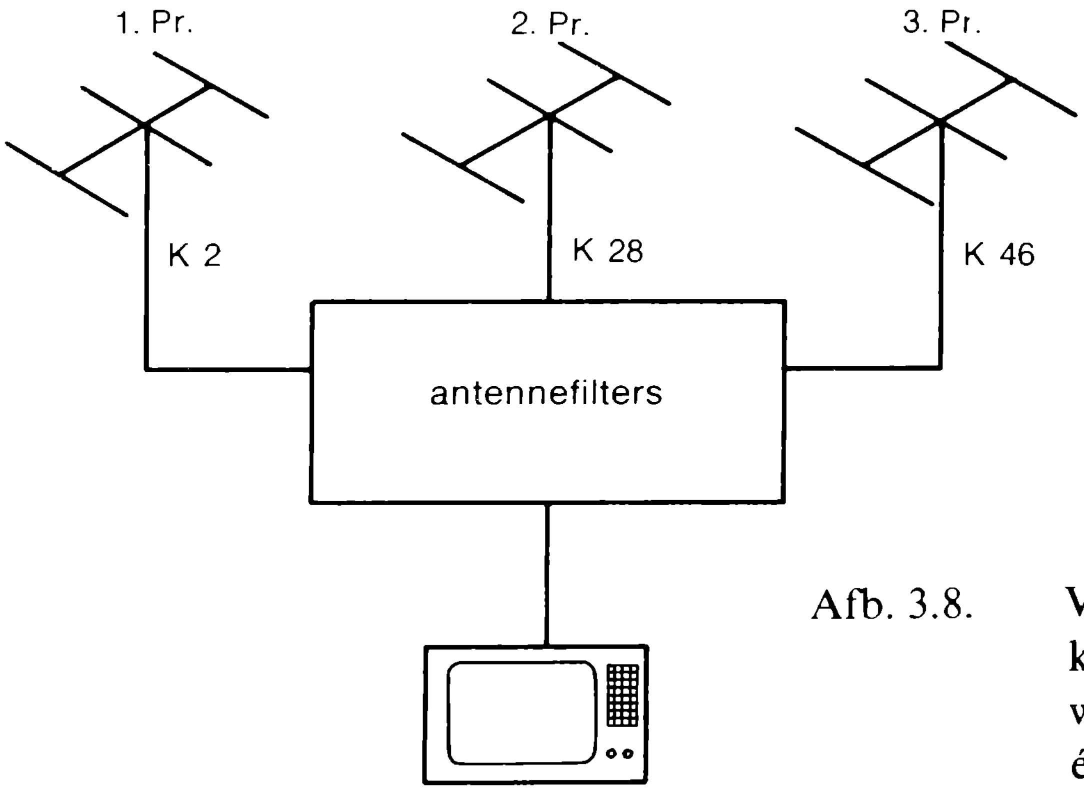
De meeste huizen hebben een schuin dak. Hierbij wordt de mast zoals in afb. 3.3. is weergegeven, door een afdichting naar binnen gevoerd. Bij hoge zolderruimten moet de mast met twee of drie beugels aan de balken worden bevestigd.
Wanneer in een lage ruimte de mast met één beugel aan een balk en met één mastvoet op de vloer wordt bevestigd zorgt de mastvoet voor voldoende ruimte tussen de onderkant van de buis en de vloer. De kabels kunnen hier zonder kans op beschadiging doorheen worden gevoerd.
Bij huizen met een plat dak zijn er twee mogelijkheden om de antennemast te bevestigen. We kunnen van beton een voet maken, die één geheel met het dak vormt, of de mast met speciale muursteunen aan de zijkant tegen de muur monteren.
Afb. 3.6. geeft een voorbeeld. De muurbevestiging bestaat uit twee draagsteunen, waarvan de klemmen bij de gebruikte mastdiameter passen. De onderste steun heeft een extra verticaal steunpunt. Om na montage de mast

zuiver verticaal te richten, zijn de klemmen verschuifbaar. Volledigheidshalve moet nog worden vermeld dat op riet- en strodaken geen antennes geplaatst mogen worden. Verder moet men voor de mast geen gas of waterleidingbuis gebruiken. Afgezien van het aanzienlijk grotere gewicht ten opzichte van speciale antennemasten, is ook de buigzaamheid geringer.
Voor de signaaloverdracht gebruikte men vroeger hoofdzakelijk symmetrische band- of lintkabel, maar tegenwoordig komt de coaxiale kabel in zwang. Lintkabel geeft in nieuwe staat minder demping dan coaxiale kabel, maar reeds na enige tijd neemt de demping t.g.v. vuil, zout en andere chemische aanslag toe. Na langere tijd wordt de isolatie door veroudering poreus. Vocht kan door de isolatie de geleiders binnendringen waardoor de demping verder toe neemt.
In gebieden met veel luchtvervuiling is de lintkabel bijzonder kwetsbaar. In combinatie met een grote luchtvochtigheid vormen zich zuren, die de kabel reeds na enkele jaren onbruikbaar maken. Daarenboven vraagt de bevestiging van de lintkabel zorg. Men moet daarvoor speciaal voor dit doel bestemde afstandsisolatoren gebruiken. Het in de wind fladderen van lintkabel voorkomt men door de isolatoren op een niet te grote afstand van elkaar aan te brengen. Lintkabel moet dan ook bij voorkeur alleen binnenshuis worden gebruikt.
Voor nieuwe installaties is coaxiale kabel bijzonder geschikt. Deze heeft van binnen een koperen geleider welke bij enkele uitvoeringen verzilverd is. De afstand van geleider tot omvlechting is nauwkeurig bepaald. De binnengeleider en omvlechting zijn daartoe door schuimstof of een ander isolatiemateriaal van elkaar gescheiden. Vrijwel alle typen coaxiale kabel hebben ter bescherming van de koperomvlechting nog een omhulling van kunststof.
De demping van een coaxiale kabel is altijd constant, deze wordt niet door de omgeving beïnvloed.
In de loop der jaren kan alleen de buitenste kunststofomhulling wat vuil en stijf worden. De elektrische eigenschappen blijven echter onveranderd. Coaxiale kabels kunnen zowel in als dicht op de muurbepleistering worden aangebracht. Bij nieuwbouw of renovatie van huizen verdient het aanbeveling kunststof buizen aan te leggen, waar doorheen later de coaxiale kabel wordt getrokken. Bij de aanleg van een antenne-installatie zijn behalve de antennes, mast en bekabeling nog mastbeugels, mastdoppen, dakafdichting, antennefilters, afstandsisolatoren, tuikabels enz. noodzakelijk. Het aanbod van toebehoren is zo groot, dat er voor elk probleem wel een passende oplossing is.
De eenvoudigste methode om een antenne met de TV-ontvanger te verbinden, geschiedt met een antennekabel rechtstreeks tussen de antenne en het toestel. Bij de toepassing van een VHF- en een UHF-antenne moeten twee

leidingen omlaag worden gevoerd (afb. 3.7.). Omdat, vooral bij lange leidingen, het omlaag voeren van verschillende kabels nog al wat problemen met zich mee brengt, verdient het aanbeveling de antennes boven in de mast, met behulp van een filter, elektrisch met elkaar te koppelen en dan één kabel naar beneden te leiden. Afhankelijk van de frequentieband, de gebruikte antennes en zenderfrequenties moeten de juiste filters worden toegepast. Aan de 'uitgang' van het koppelfilter wordt de gemeenschappelijke kabel aangesloten.

Afb. 3.7. Als we geen gebruik maken van antennefilters moeten we aparte leidingen voor VHF en UHF aanleggen.



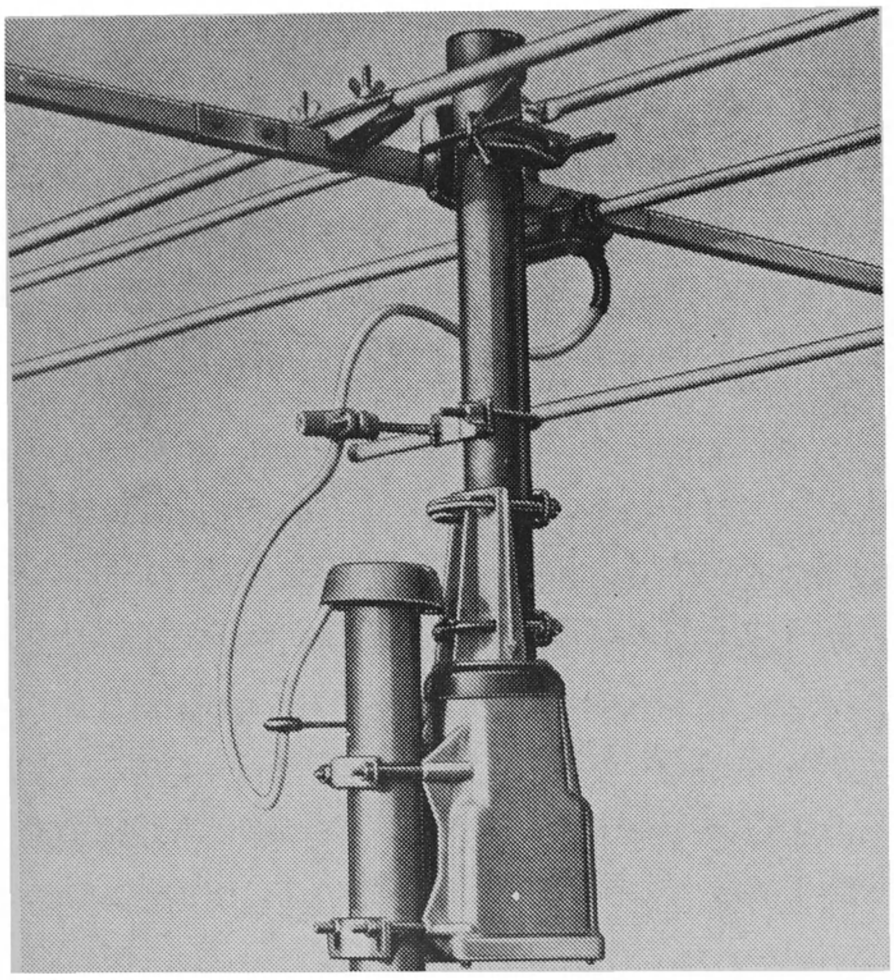


Afb. 3.8. Verschillende antennes kunnen via een koppelfilter worden samengeschakeld, waarna de antenne signalen met slechts één kabel omlaag worden gevoerd.

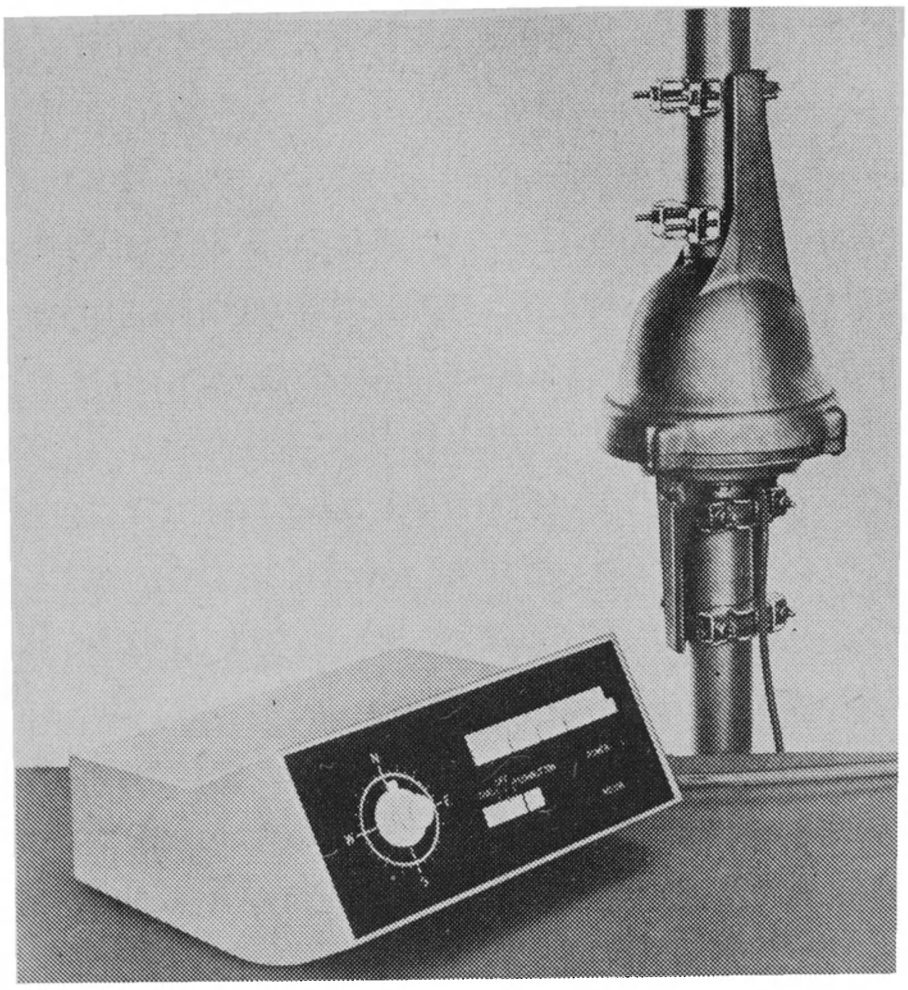
Bij de aanschaf van antennefilters is de impedantie van de aansluitingen belangrijk. De ingangen zijn meestal voor 240 ohm of 75 ohm ontworpen, evenals de uitgang.
Afb. 3.8. toont een voorbeeld met verschillende antennes voor drie TV-programma's. Het eerste programma wordt op kanaal 4 ontvangen en via band I aan het filter toegevoerd, het tweede programma in kanaal 27 via band IV en het buitenlandse programma in kanaal 46 via band V. Bij andere filters kan ook het signaal van een zender in band III en dat van een AM/FM-antenne aan de centrale kabel worden toegevoerd. Aan de kant van de ontvanger moet afhankelijk van de aansluitingen op het toestel een scheidings/aanpassingsfilter of coaxiale steker worden gemonteerd. Het scheidings/aanpassingsfilter separeert het toegevoerde signaal in een VHF- en UHF-signaal en zorgt voor de juiste aanpassing. (Zie ook onderwerp 2.1.3.).

3.2.3 Roterende antenne-installaties

In veel gebieden is ontvangst van verschillende zenders uit verschillende richtingen mogelijk. Voor optimale ontvangst zouden verschillende omschakelbare antennes aan de mast gemonteerd moeten worden. Een 'antenne-oerwoud' blijft dan niet uit. Tevens kan de belasting van de mast bij sterke wind te groot worden. Toepassing van één antenne op een antennerotor heeft in dit geval voordelen. Deze bestaat meestal uit een vast ondergedeelte, dat vast aan de antennemast wordt gemonteerd. Het draaibare bovengedeelte wordt door een elektromotor aangedreven. Aan de bovenzijde bevindt zich een korte antennemast, waarop de antenne wordt gemonteerd. Op deze wijze kan de antenne horizontaal in iedere richting worden gedraaid.
Voor de sturing van de elektromotor komt in de woning een bedieningsgedeelte, welke met een meeraderige kabel met de rotor is verbonden. Bij een geleiderdoorsnede van 0,5 mm^2 is een kabellengte van 30 m toelaatbaar. Bij grotere lengten moet de aderdoorsnede worden vergroot.
De antennerotor in afb. 3.9. wordt boven aan de zijkant van de mast vastgeschroefd. De antennekabel wordt via een klem op het draaibare bovengedeelte met een grote lus naar een steun op het vaste gedeelte van de mast bevestigd. Deze lus moet zo ruim zijn, dat de antenne 360° kan draaien zonder de kabel te beschadigen.
De afgebeelde rotor heeft een wisselstroommotor met twee gescheiden wikkelingen voor rechts- en linksom draaien. Het mechanisme werkt met een tandwielvertraging. De vergrendeling van de ingestelde ontvangrichting wordt ook bij sterke wind gewaarborgd door een motorrem en een zelfremmend mechanisme. Voor een lichte loop zorgt een kogellager in het bovengedeelte, deze is axiaal en radiaal belastbaar. Het toelaatbare buigkoppel aan de motor bedraagt 50 mkg. Wanneer deze waarde overschreden dreigt te worden, kan met een extra steunlager deze waarde tot 60 mkg worden verhoogd.
Op deze antennerotor kunnen twee verschillende bedieningsapparaten worden aangesloten. De standaard uitvoering heeft een schakelhevel voor rechts- en linksom draaien, automatische netuitschakeling bij stationair bedrijf en nulstelling in de richting noord.
Het andere bedieningsapparaat is met automatische voorkeuze uitgerust. De gewenste antennerichting wordt daarbij met een keuzeknop ingesteld, waarna de rotor dan in de vooraf gekozen richting draait en uitgeschakeld wordt als deze is bereikt.
Het bedieningsapparaat in afb. 3.10. heeft d.m.v. een keuzeschakelaar twee functies. Bij de eerste mogelijkheid wordt eerst de richting van de gewenste zender op de schaal ingesteld. De rotor blijft nu lopen tot de antenne de



Afb. 3.9. Antennerotor.



Afb. 3.10. Antennerotor met een programmeerbaar bedieningsgedeelte (Hirschmann).

ingestelde positie heeft bereikt en schakelt dan uit. Zolang de rotor draait, brandt er een controlelampje. Bij de tweede mogelijkheid kunnen vijf antennerichtingen vooraf worden geprogrammeerd. Met een druk op een toets wordt de gewenste richting automatisch door de rotor ingesteld. Vanzelfsprekend is met de regelknop ook iedere gewenste antennerichting instelbaar.

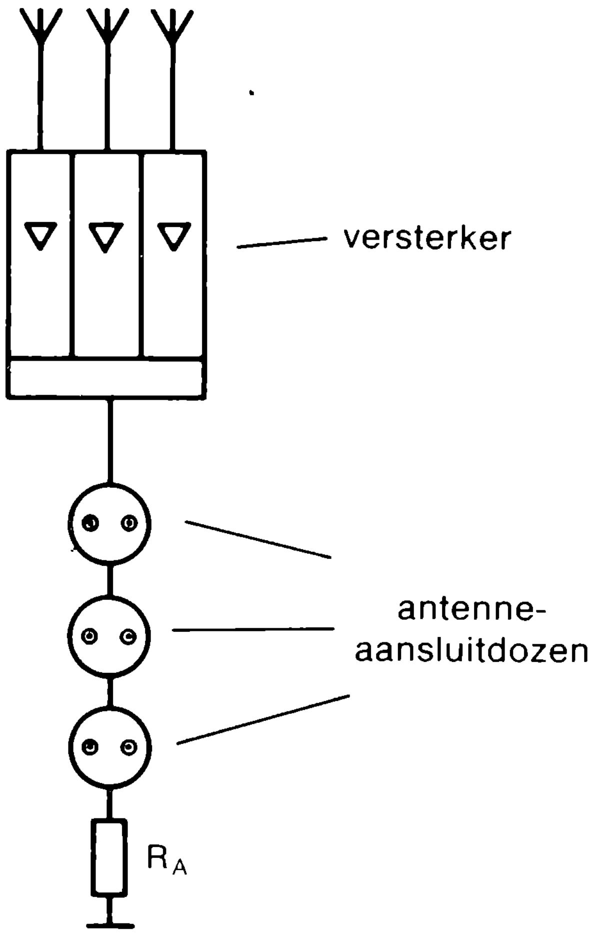
3.2.4 Kleine gemeenschappelijke antenne-installaties (GAI)

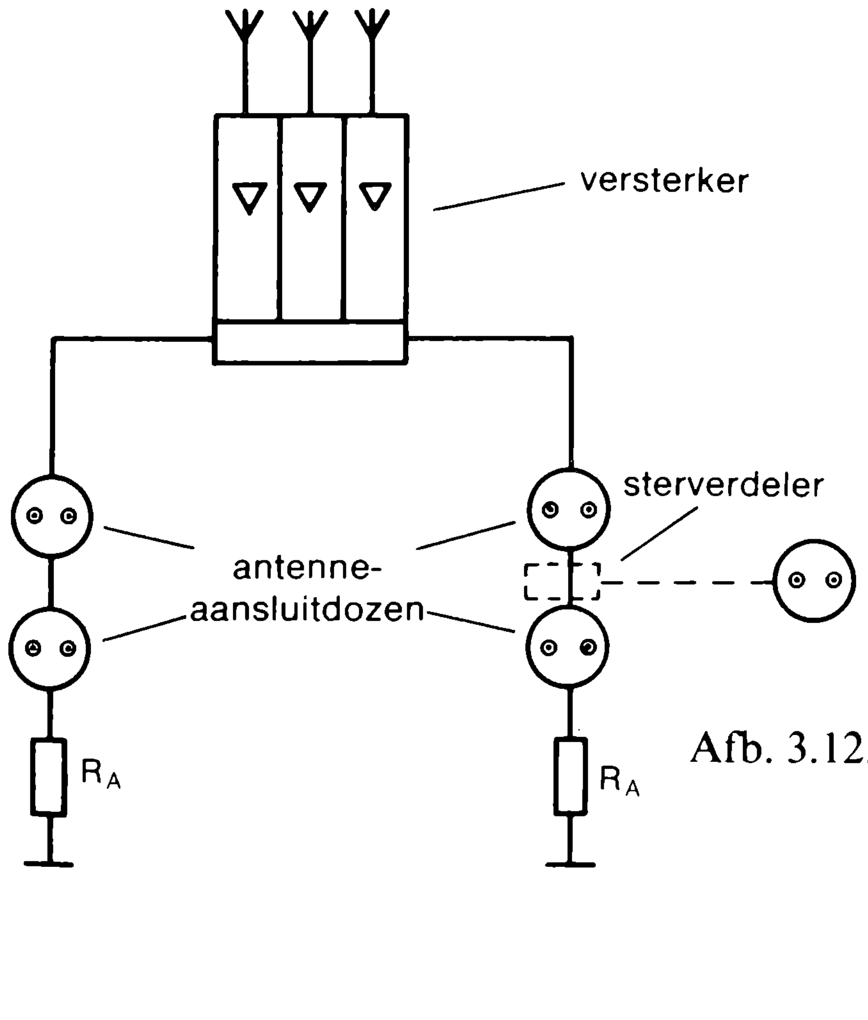
Onder een gemeenschappelijke antenne-installatie wordt een inrichting verstaan waarmede via verschillende aansluitdozen, verschillende ontvangers van signaal worden voorzien. Hierbij moet storingsvrije ontvangst worden gewaarborgd en de aangesloten apparaten mogen elkaar niet onderling beïnvloeden.
Bij GAI's voor meer dan tien aansluitingen is vóór de aanleg een nauwkeurige berekening en planning noodzakelijk. De installaties worden daarom altijd door specialisten uitgevoerd. Om bovengenoemde reden houden wij ons alleen bezig met installaties voor één of twee gezinswoningen.
Voor de eigenlijke installatie van de antenne op het dak gelden de richtlijnen van stuk 3.2.2. De kleine GAI onderscheidt zich van het enkele antennesysteem door de bekabeling in de woning, het aantal aansluitdozen en de meestal noodzakelijke antenneversterker. Bij voldoende antennespanning en weinig aansluitpunten, kan de inbouw van een versterker soms echter vervallen.

In de eerste plaats zullen we ons met het kabelnet en de aansluitdozen bezig houden. Voor de bekabeling gebruiken we coaxiale kabel, waarvan de kwaliteit bijzonder belangrijk is. Een dempingsarme uitvoering verdient de voorkeur, omdat bij lange verbindingen en verschillende stammen de demping een nadelige invloed op de signaalsterkte uitoefent.
Het kabelnet kan in buizen of in of op de bepleistering van de binnenmuren worden aangebracht. We moeten de kortste weg kiezen, doch leggen de kabel net als bij het lichtnet alleen horizontaal en verticaal. In de bochten mogen geen knikken zitten. Gebeurt dit wel dan is kortsluiting tussen de binnengeleider en de mantel niet uitgesloten. Kabel met schuimstof isolatie is hiervoor bijzonder gevoelig.
Bij het aansluiten van de componenten van de installatie, moet zorgvuldig te werk worden gegaan. Bij verwijdering van de isolatie mogen geen inkervingen in de metalen delen ontstaan. Bovendien mag geen kortsluiting tussen de binnengeleider en afscherming optreden.
Bij een zorgvuldig uitgevoerde bekabeling is de kans op fouten gering, zodat tijdrovend zoeken naar een storing dan meestal niet nodig is.
Antenne-aansluitdozen worden voor op- en inbouw geleverd. In nieuwbouw worden overwegend inbouwdozen toegepast, maar deze zijn ook geschikt in oude woningen. Op de muur aangebrachte kabels kunnen bij vernieuwing van de wandbekleding worden weggewerkt.
Afhankelijk van het fabrikaat zijn in de dozen selective of breedbandige filters ondergebracht. Bij selective dozen is de televisie-aansluiting met 'TV' en de radio-aansluiting met 'Radio' gemerkt. Voor de aansluiting van het apparaat moeten passende aansluitsnoeren worden gebruikt. Wanneer we dat niet doen en ons met een stuk gewoon snoer behelpen, kan dit tot storing in de gehele installatie leiden. Iedere einddoos, dit is de laatste doos in een stamleiding, moet met een weerstand worden afgesloten.
Afhankelijk van de kabel, resp. de demping in de gehele installatie, moet een antenneversterker worden aangebracht. Het aanbod van versterkers is groot. We maken onderscheidt tussen kanaal- en bandversterkers. Kanaalversterkers hebben meestal een grotere versterking, maar voor elk te ontvangen kanaal is een speciale versterker noodzakelijk. Bandversterkers worden hoofdzakelijk in de TV-banden I en III toegepast.
Brede bandversterkers, waarin alle TV-banden en de FM-band versterkt worden, geven gauw problemen. Deze zijn slechts raadzaam, als de signaalsterkten onderling geen al te grote afwijkingen vertonen. Worden echter onderling afwijkende signalen aan de versterker toegevoerd, dan moeten de krachtig inkomende signalen worden gedempt en de zwakkere signalen vooraf extra worden versterkt.
Vooraf moet van geval tot geval worden bepaald, wat de eenvoudigste

oplossing is. Antenneversterkers moeten altijd onder het dak bij de kabelinvoer worden gemonteerd. Plaats ze echter nooit loodrecht onder de buis van de mast, want door eventueel condenswater kan de versterker gevaar lopen.
Een GAI voor verschillende deelnemers, moet continu in bedrijf blijven, waartoe de voedingseenheid altijd op het lichtnet aangesloten blijft. In eensgezinswoningen kunnen de versterkers op afstand, via de antennekabel, worden gevoed en kan het voedingsgedeelte in de woonkamer zitten. In dat geval kan de antenne-installatie 's nachts worden uitgeschakeld. In de installaties moeten filters worden toegepast, die het mogelijk maken de voedingsstroom door te laten. Afhankelijk van de plaats van de aansluitdozen moeten verschillende verdeelsystemen worden toegepast. De dozen worden dikwijls in zogenaamde doorvoertechniek geschakeld.
Als voorbeeld wordt een stamleiding uit de versterkers op de eerste doos aangesloten (afb. 3.11.), aan de uitgang waarvan een verbindingskabel naar de tweede doos wordt aangesloten. Alleen aan de uitgang van de laatste doos wordt de afsluitweerstand Ra gemonteerd.
Bij meerdere woningen of een groter aantal aansluitingen komt de signaalverdeling over twee of meer stammen tot stand. Afb. 3.12. geeft een voorbeeld met twee stamleidingen. Deze kunnen meestal zonder stamleidingsverdeler direct worden aangesloten. Ook hier weer moet iedere stam bij de laatste doos met de weerstand Ra worden afgesloten.

Afb. 3.11. Schema van een klein GAI met een stamleiding en drie aansluitdozen.





Afb. 3.12. Bij een grotere GAI kunnen twee stamleidingen en eventueel nog een sterleiding worden aangelegd.

Als we een extra aansluiting in een andere ruimte wensen, maar de kabellengte bij doorvoertechniek te groot dreigt te worden, verdient het aanbeveling een zogenaamde sterleiding aan te leggen. Hierbij moet in de stamleiding een sterverdeler worden opgenomen, waaraf een signaal naar de extra doos wordt toegevoerd. Aangezien de sterleiding slechts weinig energie aan de stamleiding mag onttrekken is in deze doos een voorschakelweerstand opgenomen. De doos zelf heeft geen afsluitweerstand, deze wordt gevormd door de hierop aan te sluiten ontvanger. Belangrijk is dat op een sterleiding slechts één doos mag worden aangesloten.

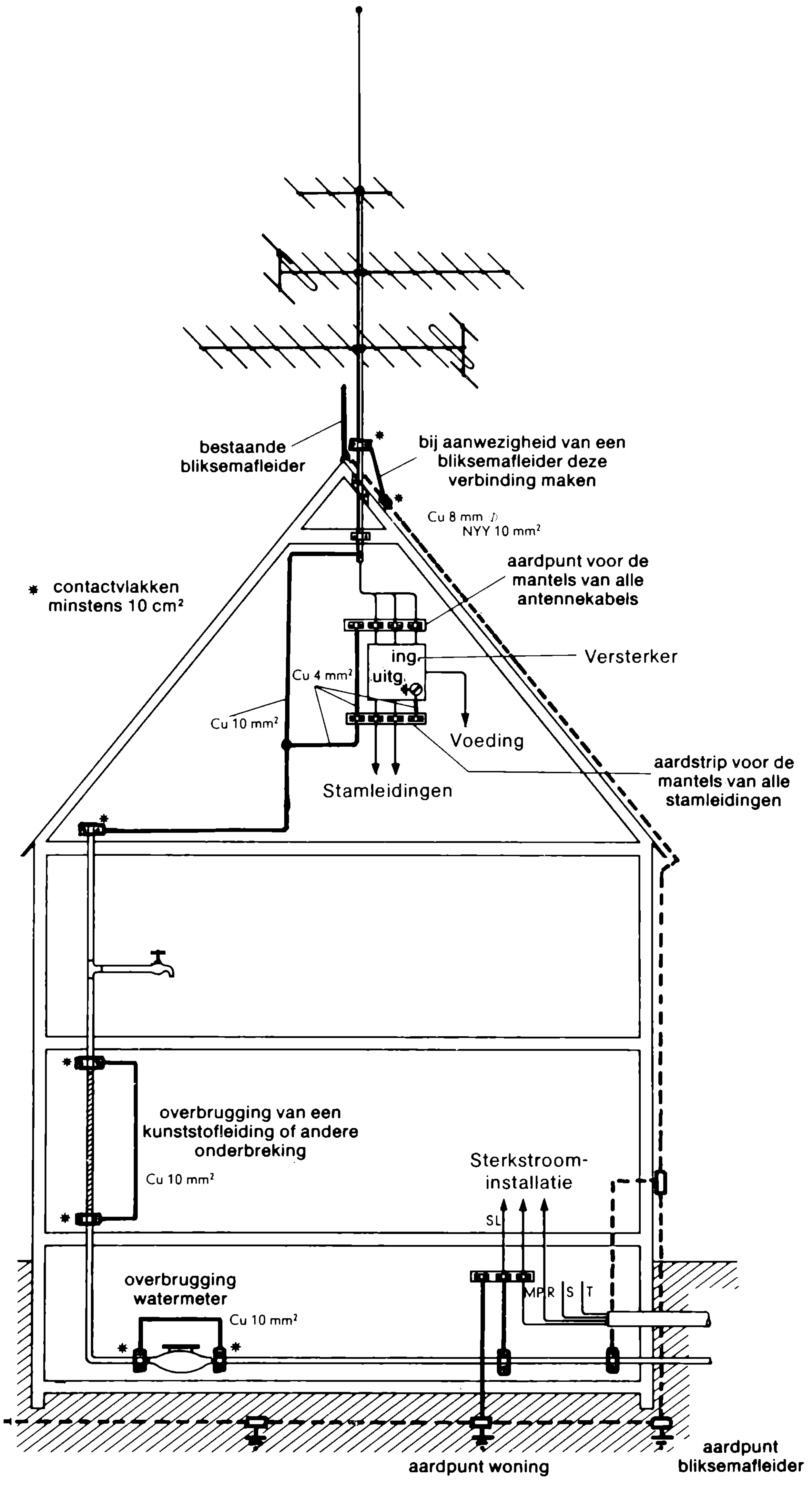
3.2.5 Aarding van de antenne-installatie

Bij de aanleg van de antenne-installatie moeten verschillende voorschriften betreffende de aarding in acht worden genomen.
Een geaarde antenne-installatie alleen vormt geen bliksemafleider voor het gebouw. De aarding dient slechts om atmosferische ontladingen af te leiden.
Alle maatregelen betreffende het aarden van antenne-installaties zijn vastgelegd in de PTT- en NEN voorschriften.
Afb. 3.13. geeft verschillende mogelijkheden voor de aarding. De mast wordt via de aardleiding met een geschikt aardpunt verbonden. De toegestane aardleidingen zijn in de onderstaande tabel opgenomen. De aardleidingen die

toegelaten aardleidingen

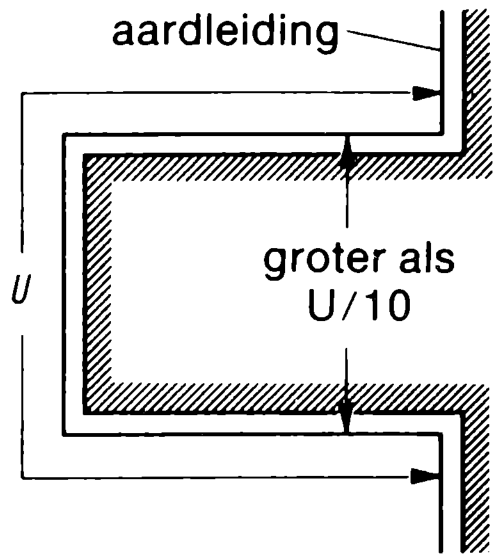
materiaal		bij buitenmontage	bij binnen-montage
staal (gegalv.)	- draad - band - gevlochten	8 mm Ø 20 mm x 2,5 mm niet toegestaan	4,5 mm Ø of 16 mm^2
koper	- draad - band - gevlochten	8 mm Ø 20 mm x 2,5 mm 7 x 3 mm Ø	3,5 mm Ø of 10 mm^2
aluminium	- draad - band - gevlochten	10 mm Ø 25 mm x 4 mm niet toegestaan	4,5 mm Ø of 16 mm^2

binnen toegestaan zijn, mogen tot een lengte van 1 m ook buiten het gebouw worden gevoerd, als de antenne aan de bestaande bliksemafleider wordt geaard. De aardleiding moet zichtbaar blijven en dus niet in buis of in bepleistering worden weggewerkt en zo mogelijk verticaal en zonder scherpe bochten naar aarde lopen. Wanneer we hem om uitsteeksels moeten leiden is echter ook een horizontale of oplopende omleiding toegestaan, mits aanvang



Afb. 3.13. Aardingsmogelijkheden van een antenne-installatie.

en einde van de omleiding verder van elkaar zijn verwijderd van 1/10 deel van de totale lengte van de omleiding U (afb. 3.14.).



Afb. 3.14. Bij het omleiden over uitsteeksels moeten de juiste afstanden worden aangehouden.

Het is toegestaan een aardleiding aan geleidende gas-, water- of verwarmingsbuizen aan te sluiten, vooropgesteld dat die zelf goed zijn geaard, en de plaatselijke verzorgingsbedrijven hier geen bezwaren tegen hebben. Watermeters en andere in de leiding opgenomen delen, die voor reparatie en revisie verwijderd kunnen worden, moeten worden overbrugd met een geleider van gelijke doorsnede als de voorgeschreven aardleiding. In buisleidingen opgenomen isolatiemoffen, die voor elektrische onderbreking van het leidingnet dienen, mogen nooit worden overbrugd. Buisleidingen, die door dergelijke isolatiemoffen van aarde zijn gescheiden, mogen niet als aansluitpunt van aardleidingen worden gebruikt.

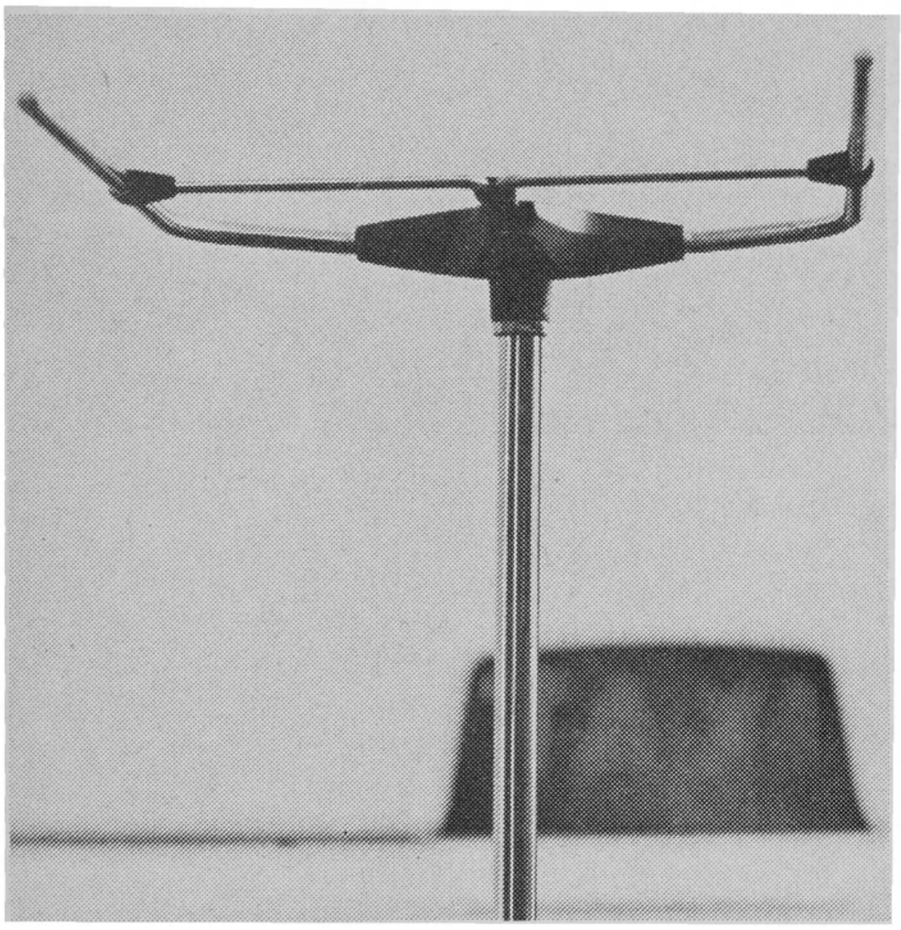
De aardleiding kan op de muur of tegen hout, bijv. langs de balken van het dak worden gelegd. Zijn in een woning verschillende aardpunten aanwezig dan mogen deze onderling doorverbonden als de voorschriften in acht worden genomen. Als aardpunt zijn vooral de massapunten van bliksemafleiders geschikt en verder funderingsband en staafaardpunten. (Geleiders die in de grond zijn gedreven).
Onder bepaalde voorwaarden is ook de stalen bewapening van beton- en skeletbouw als aardpunt bruikbaar.

3.3 Antennes voor speciale doeleinden

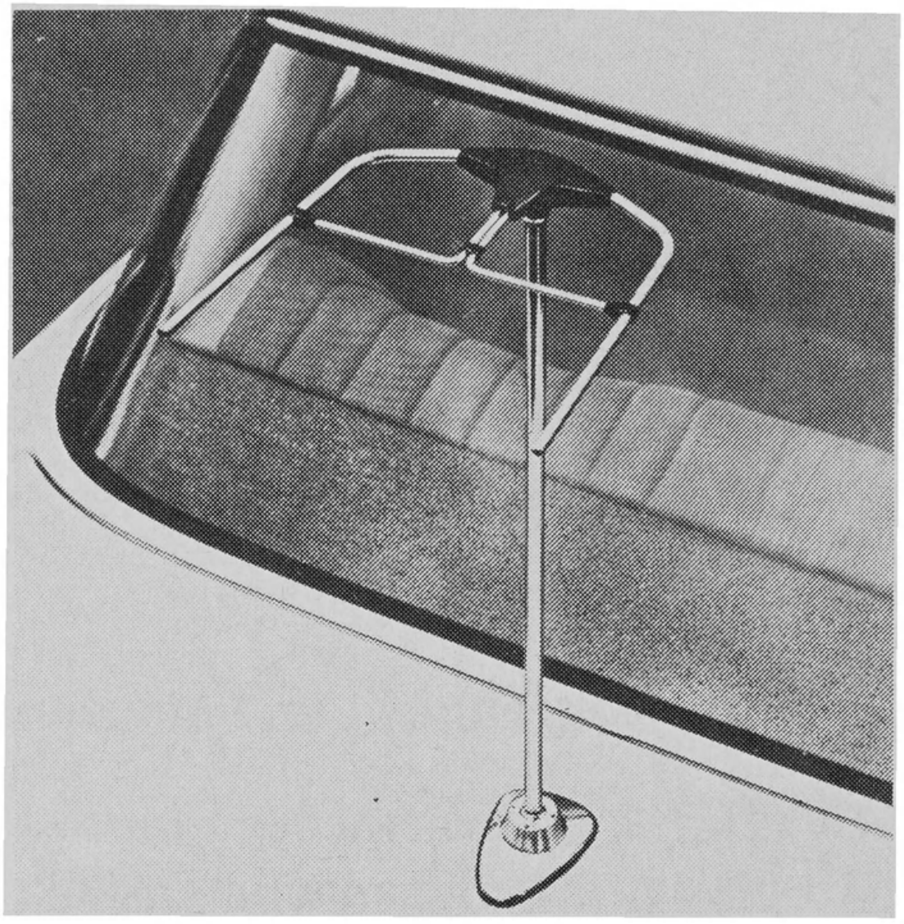
Menige TV-liefhebber wil op de boot, tijdens kamperen of in de auto geen TV-ontvangst missen. Voor deze doeleinden worden speciale antennes geleverd, welke aan bijzondere voorwaarden als eenvoudige montage e.d. voldoen.

3.3.1 TV-antenne voor auto en boot

Door de steeds wisselende ontvangstcondities tijdens het rijden of varen zijn richtinggevoelige antennes voor de auto of boot minder bruikbaar. In dat geval zijn speciale typen met rondomgevoeligheid zeer geschikt.
Afb. 3.15. toont een dergelijke antenne van Hirschmann voor alle kanalen in de banden III en IV/V. Bij personenauto's wordt deze antenne achter op het kofferdeksel gemonteerd (afb. 3.16.). De antennedrager moet daarbij verticaal staan.
Om bij een niet horizontaal vlak aan deze eis te voldoen, kan de mast in lengterichting van de auto tot 15° worden versteld.



Afb. 3.15. Speciale TV-antenne voor auto en boot (Hirschmann 'Auto F30').



Afb. 3.16. TV-antenne op een auto (Foto: Hirschmann).

Aan de binnenkant van het plaatwerk van de carosserie moeten we een contraplaat tegen de voet aanbrengen, op welke wijze de bevestiging voldoende sterk wordt. Als we de antenne niet gebruiken of de auto door een wastunnel rijden, kan de antenne met een sleutel van de aansluitkoppeling worden losgenomen. De opening van de draagsteun wordt dan met een dopmoer afgesloten.
Bij boten kan de antenne meestal het beste op het dak van de kajuit worden gemonteerd. De verbinding naar de ontvanger, die meestal in de kajuit is geplaatst, kan op deze wijze zeer kort worden gehouden. Voor een duurzame bevestiging op de bovenbouw van een boot zijn toebehoren leverbaar zoals lange bevestigingsbouten voor de montage op een relatief dik en sterk kajuitdak.

Afb. 3.17. TV-antenne op een boot (Foto: Hirschmann).

3.3.2 TV-antenne voor een camping

Voor de kampeerliefhebber met een TV-ontvanger in de caravan is een bijzonder praktische antenne-installatie leverbaar (afb. 3.18.). Deze is snel op te richten en kan na gebruik weer worden ingevouwen. De driedelige antennemast van aluminiumbuis heeft een totale lengte van vier meter. Nuttige hulpstukken zijn een grondplaat voor de bevestiging van drie tuidraden en een speciale klem om de mast aan de carrosserie van de kampeerwagen te bevestigen. Aan de top van de mast wordt een inklapbare combi-antenne voor de banden VHF III en UHF IV/V gemonteerd. De bijgeleverde 240 ohm antennekabel is 7 m lang.
Voor de aansluiting aan apparaten met aparte VHF en UHF ingang is een scheidingsfilter noodzakelijk. Bij een andere campingantenne van Hirschmann wordt van bovengenoemde mast gebruik gemaakt, echter met een 12 elementsantenne voor UHF en een aparte 4 elements voor VHF band III (afb. 3.19.).
Door extra staven aan te brengen, kan de band III-antenne geschikt worden gemaakt voor band I (kan. 4). De antennes zijn over een ingebouwd filter samengekoppeld. De signaalverbinding bestaat uit coaxiale kabel met een

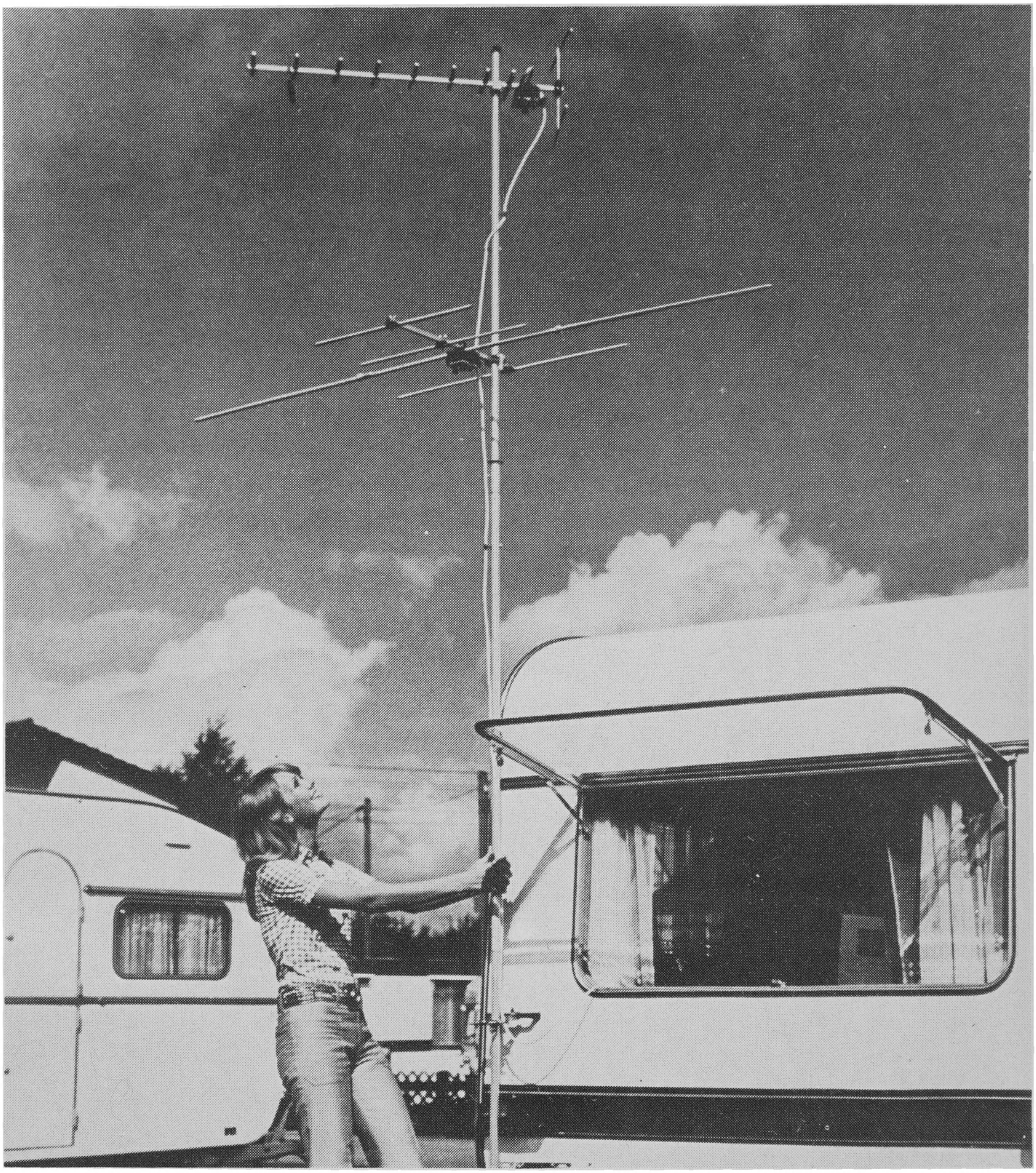
scheidingsfilter aan de kant van de ontvanger, welke voor een coaxiale steker kan worden verwisseld.

3.3.3 Ontvangstverbetering bij draagbare TV-toestellen

Draagbare TV-toestellen hebben meestal een uitschuifbare telescoopantenne. Deze geeft in de nabijheid van een zender bruikbare ontvangst. In afgelegen gebieden en bij reflecties tegen gebouwen treden echter ontvangstproblemen op. De ingebouwde staafantennes hebben geen richtingswerking en leveren geen antennewinst.

Afb. 3.18. Eenvoudige campingTV-antenne (Hirschmann Ca 100).

Een betere oplossing vormen de reeds besproken kamerantennes, die betere ontvangsteigenschappen bezitten. Bovendien kunnen we deze antennes op de gunstigste plaats, bijvoorbeeld aan een venster, monteren terwijl de ontvanger op de meest geschikte plaats in de woning kan worden opgesteld.
Om een kamerantenne op een draagbaar TV-toestel te kunnen aansluiten moet de steker van de ingebouwde antenne uit de aansluitbussen worden genomen en die van de kamerantenne erin worden gestoken.



Afb. 3.19. Hoogwaardige campingTV-antenne (Hirschmann Ca 200).

4 Tips voor lokale- en regionale ontvangst en DX

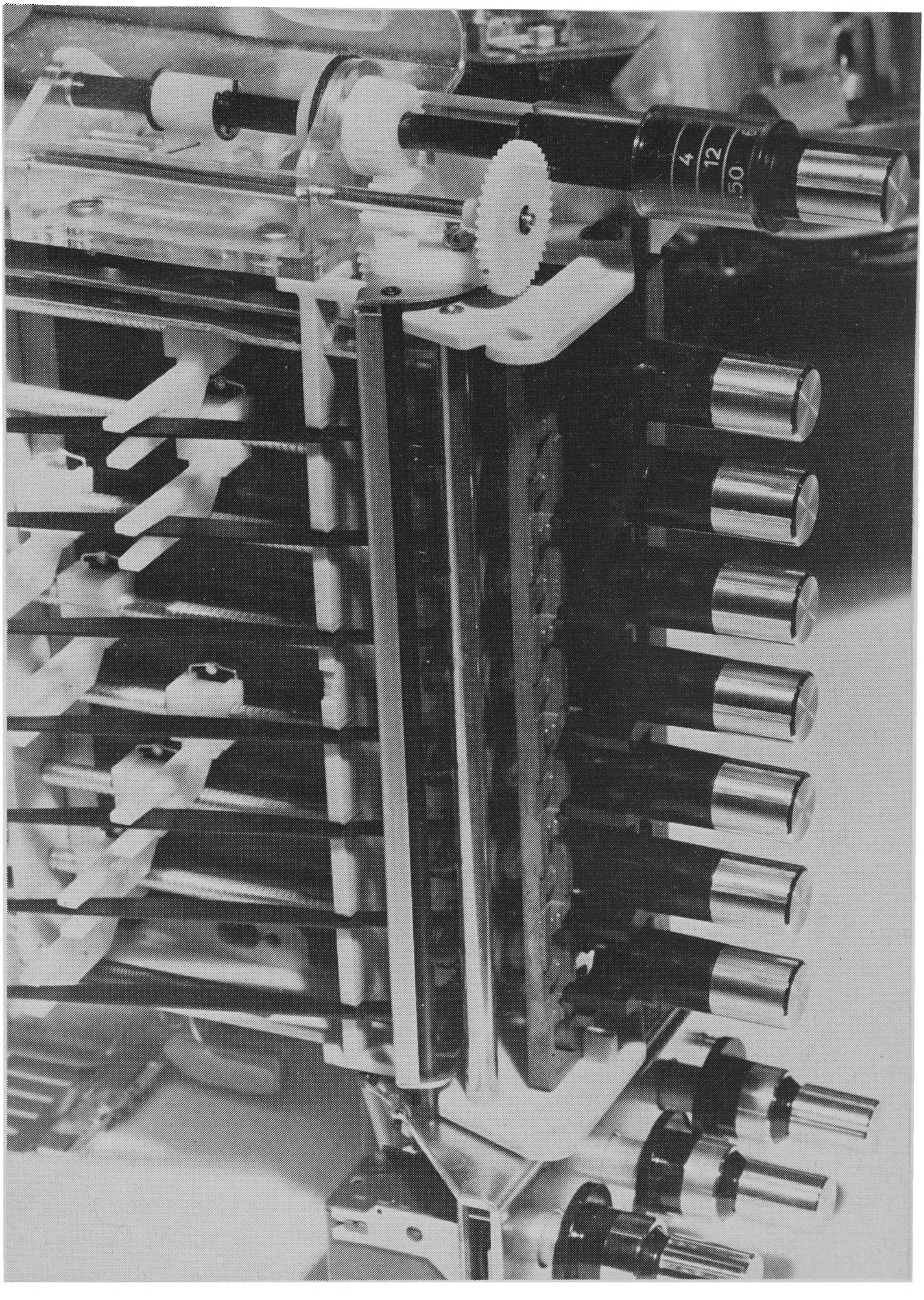
4.1 Afstemproblemen

Afhankelijk van de ontvangstsituatie zullen we de TV-ontvanger anders moeten afstemmen. (Bijv. kanaal fijnafstemming, beeldsynchronisatie etc.). Alleen op deze wijze zullen we een goede beeldweergave verkrijgen. Naast de juiste kanaalafstemming is bij alle TV-toestellen, voor een goede beeldkwaliteit, de instelling van helderheid en contrast van belang, terwijl bij KTV-ontvangers daarneven de mate van kleurverzadiging meetelt.

4.1.1 Kanaalkeuze en fijnafstemming

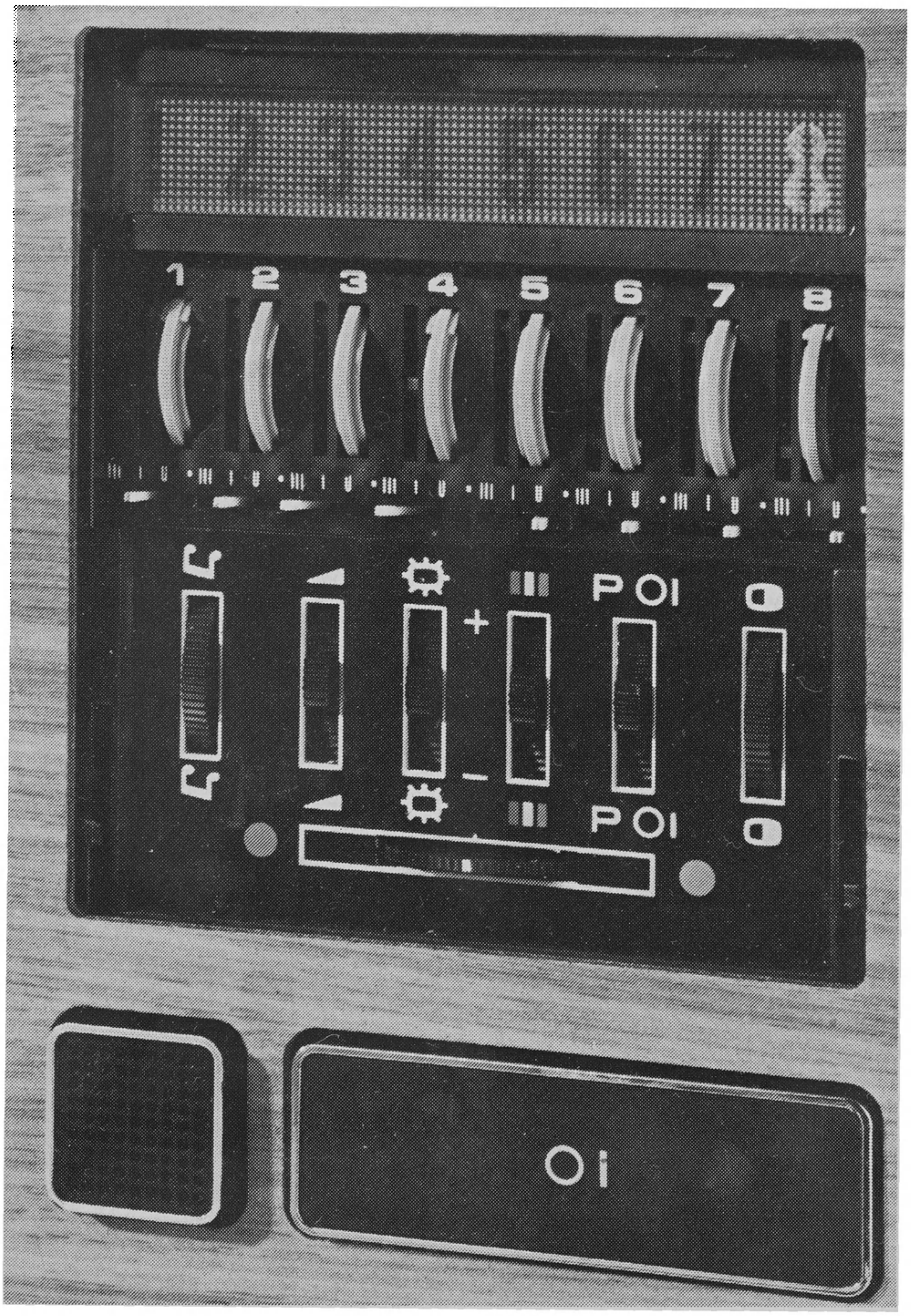
De juiste kanalen en de fijnafstemming worden bij de aflevering meestal door de leverancier ingesteld. Door materiaalveroudering en onbedoeld verdraaien door kinderen of onhandige gasten e.d. kan de fijnafstemming toch verlopen, wat tot vermindering van de beeldkwaliteit aanleiding geeft. (Zie ook hoofdstuk 6, gedeelten 6.2.1. en 6.2.2.).
De juiste afstemprocedure staat in de gebruiksaanwijzing van de ontvanger. Oude TV-toestellen hebben één knop voor de kanaalkeuze en één voor de fijnafstemming. Na de ingebruikneming van het UHF-gebied kwam er een derde knop en een omschakelaar voor de VHF en UHF gebieden bij.
In het laatste gebied kon men net als bij een radiotoestel continu afstemmen. Daarna kwam de aparte instelling voor VHF en UHF met druktoetsen.

Recentelijke ontwikkelingen leidden tot invoering van druktoetsen voor alle kanalen in de gezamelijke banden. De eerste druktoetseenheden werkten geheel mechanisch en voor het indrukken van een toets was dan ook enige kracht nodig. Bovendien werd de terugkeer nauwkeurigheid van deze eenheden door mechanische slijtage na verloop van tijd steeds slechter. Zelfs bij de latere elektronische afstemming werkte de afstemming nog niet geheel



Afb. 4.1. Elektronische kanaalkiezer met verticaal opgestelde zenderkeuzetoetsen en fijnafstemmingknop.

bevredigend als gevolg van mechanische instabiliteit van de toegepaste afstempotentiometers (afb. 4.1.).
De modernste kanaalkiezers met fijnafstemming zijn uitgerust met de volledig elektronisch functionerende vingertiptoetsjes. Voor de keuze van een ander kanaal is hierbij het aanraken van een contactvlak voldoende. Bij de meest verfijnde toestellen kan de elektronische kanaalkeuze en fijnafstemming ook op afstand worden bediend d.m.v. ultrasonische geluidsgolven. Afb. 4.2. toont het bedieningspaneel van een KTV-ontvanger met elektronische afstandbediening. Het paneel wordt normaliter door een klep afgedekt.



Afb. 4.2. Bedieningspaneel van een KTV-toestel met ultrasonische afstandsbediening. Normaliter is het paneel door een klep afgedekt.

4.1.2 Kleurverzadiging

Bij KTV-ontvangers komt naast de gebruikelijke regelaars die we op zwart-wit toestellen aantreffen, nog een kleurverzadigingsregelaar voor. Met deze regelaar kunnen we de kleurdichtheid instellen, net zoals we het contrast met de contrastregelaar kunnen instellen.
In het algemeen geven de zenders een constante kleurverzadiging zodat we de kleurverzadiging slechts in geringe mate behoeven te corrigeren. Als de menselijke huidskleur een natuurlijke indruk maakt is de instelling juist. Bij te grote verzadiging is de huid roodachtig, bij te geringe verzadiging bleek. Men kan beter te weinig kleurverzadiging instellen dan teveel. Pastelkleuren zijn aangenaam en stellen geen hoge eisen aan de ogen. In de gebruiksaanwijzing van het toestel vinden we overigens aanwijzingen voor de stand van de kleurverzadigingsregelaar.

4.1.3 Contrast en helderheid bij zwakke zenders

De juiste contrast- en helderheidsinstelling vormen het uitgangspunt voor een goede beeldweergave en dit geldt ook voor KTV-toestellen. Details over de instelling van contrast en helderheid en mogelijke fouten worden onder punt 6.2.6. verduidelijkt.
Bij ontvangst van zwakke zenders is in het beeld meestal ruis zichtbaar. Het flakkeren hiervan wordt iets minder als het beeld contrastarm wordt ingesteld. Daardoor wordt de videoversterking minder en neemt het ruisaandeel af.

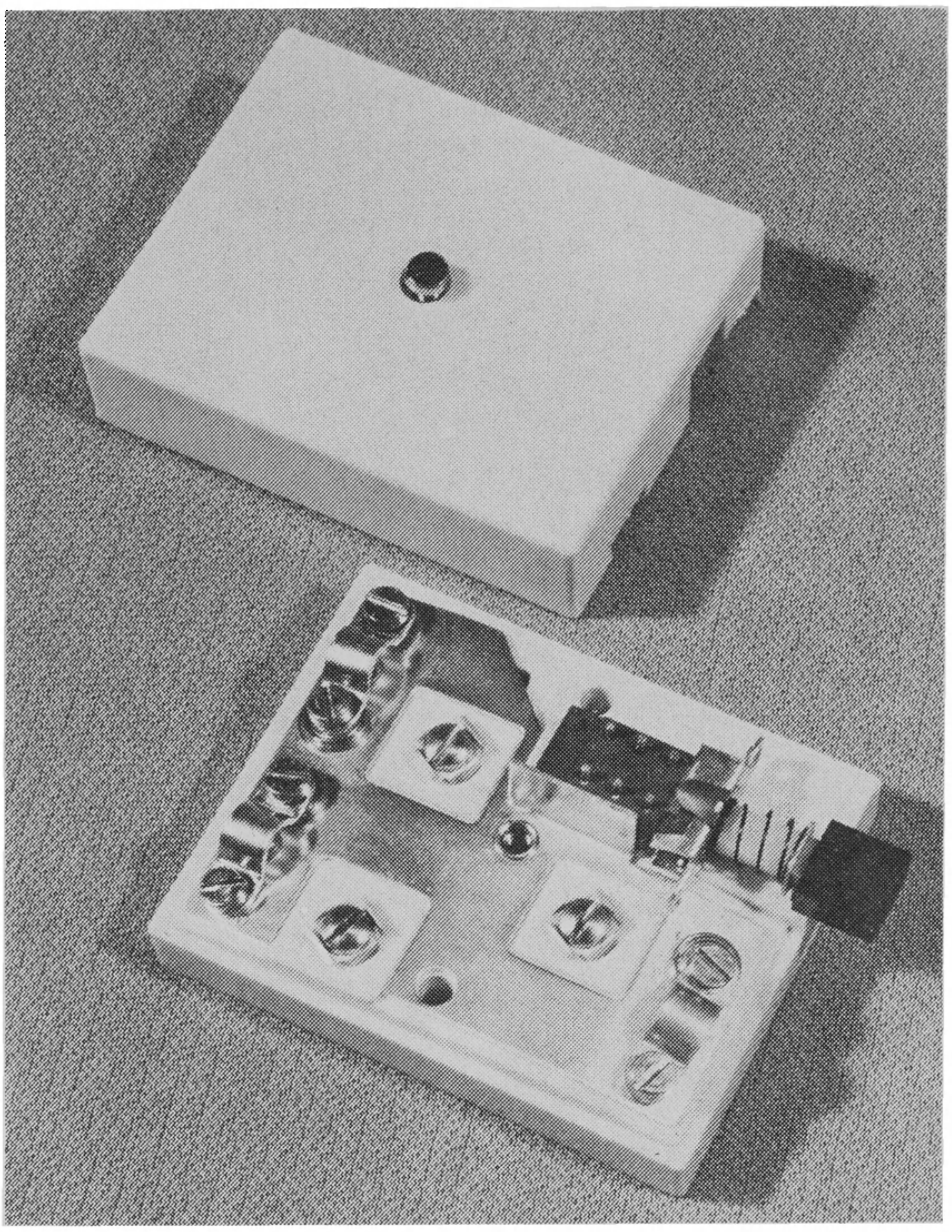
4.2 Extra maatregelen bij regionale ontvangst

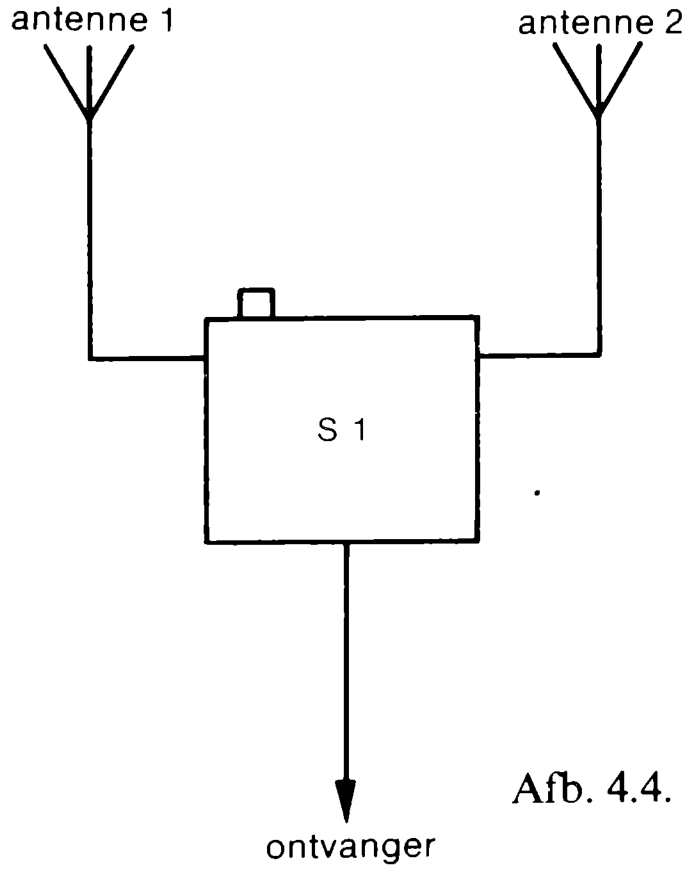
In veel gebieden, vooral in het randgebied van een sterke zender, is ontvangst van regionale zenders mogelijk.
Hiervoor zijn wel antennes met een sterk richteffect noodzakelijk. In alle gevallen is de sterkte van een regionale zender geringer dan die van 'de grote zender'. Daarom moet rekening worden gehouden met verliezen in de componenten tussen de antenne en TV-ontvanger.

4.2.1 Verliesvrij omschakelen van antennes

Iedere antennefilter en elke stam- of sterverdeler geeft een zeker verlies. Dit verlies kan bij ontvangst van zeer zwakke zenders de beeldkwaliteit verminderen en moet derhalve zo klein mogelijk worden gehouden. Met een speciale antenne-omschakelaar is verliesvrije omschakeling van twee antennes mogelijk (afb. 4.3.).

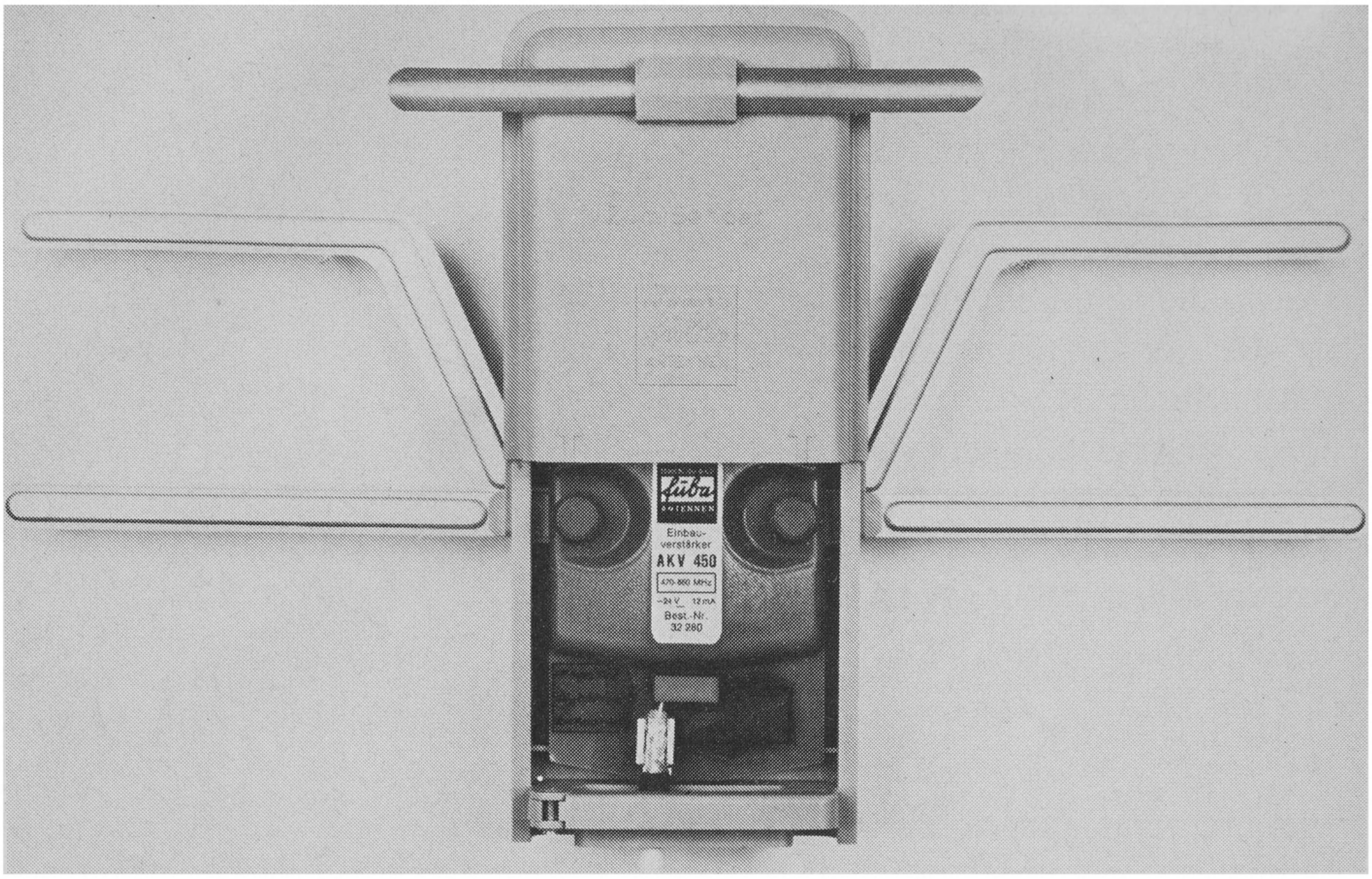
Afb. 4.3. Een antenne-omschakelaar voor coaxiale kabel.



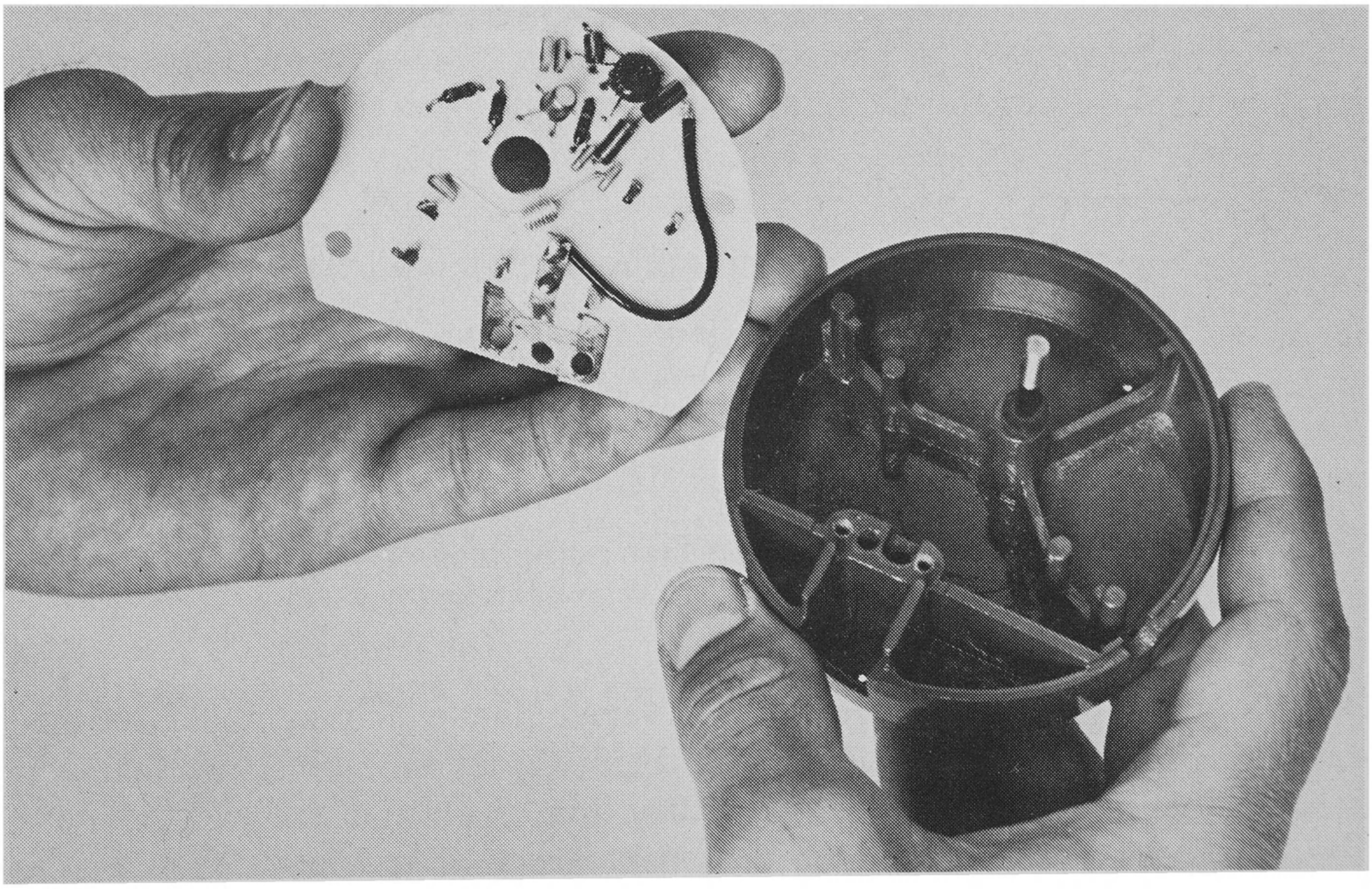


Afb. 4.4. Door middel van een antenne-omschakelaar kan de ontvanger met een van beide antennes worden verbonden.

Ook bij ontvangst van twee zenders uit verschillende richtingen, echter met een geringe onderlinge kanaalafstand, biedt de antenne-omschakelaar een goede oplossing. Er zijn uitvoeringen voor lint- en coaxiale kabel. De antenneleidingen worden apart naar de omschakelaar S1 toegevoerd (afb. 4.4.). De schakelaar zelf kan in de nabijheid van het TV-toestel of terplaatse waar de kabel binnenkomt bijv. onder de vensterbank worden gemonteerd.



Afb. 4.5. Antenneversterker in de aansluitdoos van een dipoolantenne gemonteerd (Fuba).



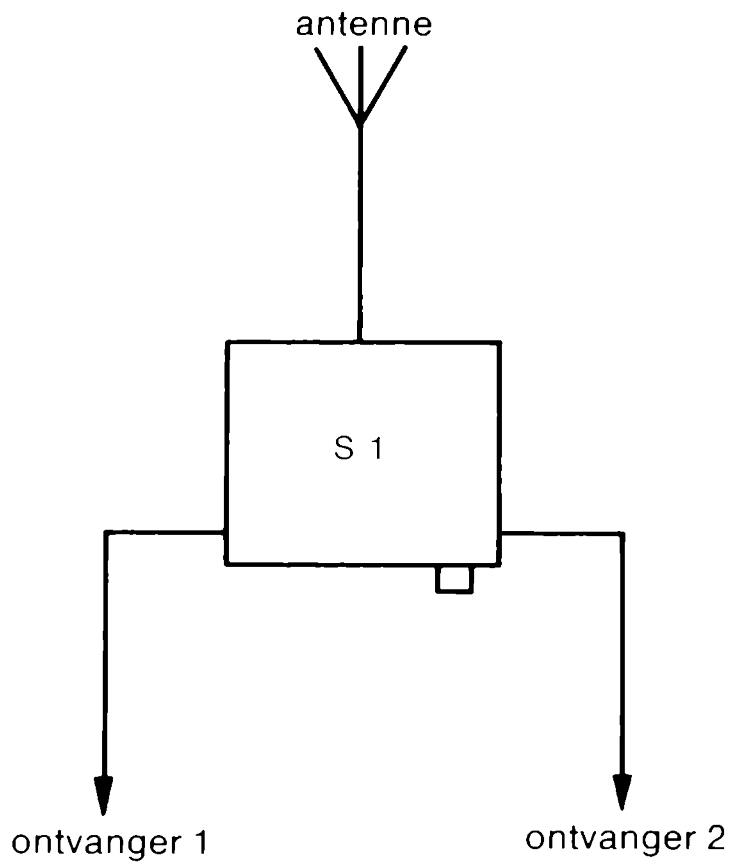
Afb. 4.6. Deze antenneversterker wordt op de plaats van het aanpassingsfilter in de aansluitdoos ondergebracht.

4.2.2 Versterkers in de antenne-aansluitdoos

Een zwak antennesignaal dient direct achter de antenne, dus voordat het de kabel wordt ingestuurd, te worden versterkt. Hiervoor bestaan transistorversterkers die in de aansluitdoos van de antenne passen.
Ze worden via de antennekabel door een apart voedingsgedeelte van voedingsstroom voorzien. De voedingsspanning bedraagt meestal 24 V. De versterking is afhankelijk van de TV-band en varieert tussen 12- en 14 dB. Met deze antenneversterkers kan de signaal-ruis-verhouding ca 5- tot 6 dB worden verbeterd.
Bij de uitvoering in afb. 4.5. wordt het antenneaanpassingsfilter verwijderd en komt de versterker hiervoor in de plaats. Een andere fabrikant verwisselt het normale deksel van de doos voor een exemplaar met ingebouwde versterker (afb. 4.6.).

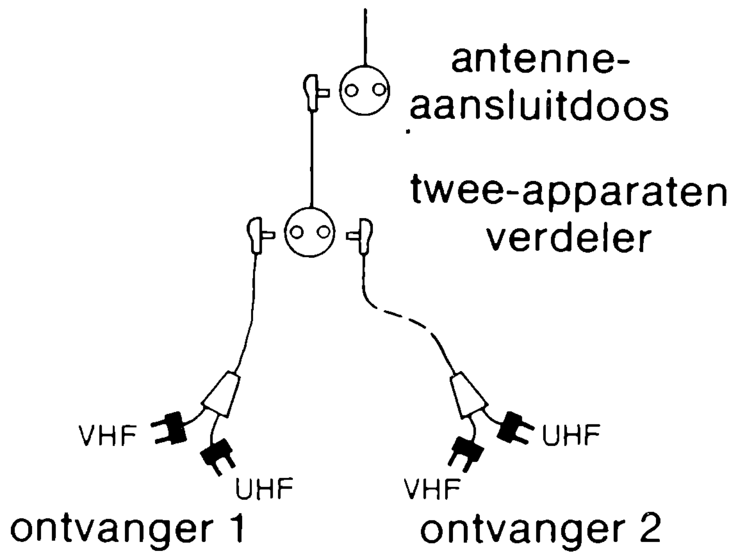
4.3 Aansluiting van een tweede TV-toestel

Steeds vaker komt het voor dat men een tweede TV-toestel in huis neemt. In gebieden met grote veldsterkte kan de beeldkwaliteit met een kamerantenne uitstekend zijn. Op de meeste plaatsen valt echter niet te ontkomen aan de aansluiting op de buitenantenne of GAI.
Het is belangrijk, dat beide toestellen onderling goed zijn gekoppeld als ze gezamenlijk op één antenne worden aangesloten. Als steeds slechts één van de toestellen in gebruik is kan een goedkope antenne worden toegepast, waarmede afwisselend een van beide toestellen met de antenne wordt doorverbonden (afb. 4.7.). Er zijn schakelaars in 75 ohm en 240 ohm uitvoering leverbaar.



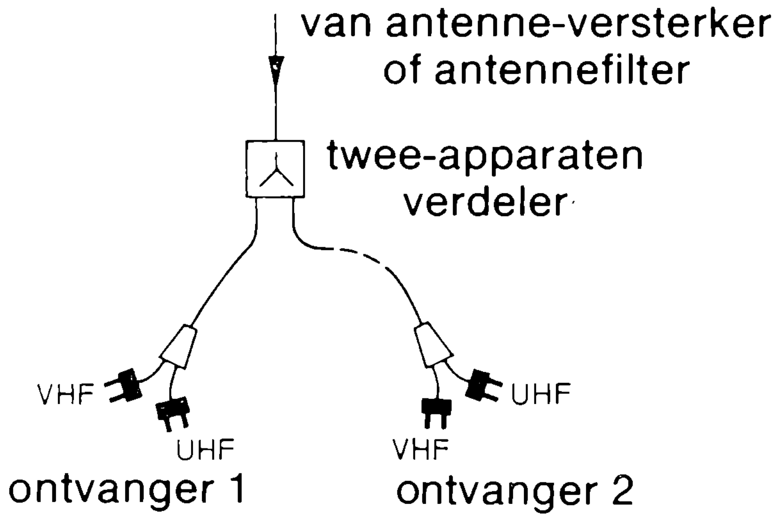
Afb. 4.7. Met de antenne-omschakelaar kan steeds een van de ontvangers met de antenne worden doorverbonden.

Om twee TV-toestellen aan een GAI met hoge uitgangsspanning te kunnen aansluiten zijn er speciale verdelers in de handel. Deze bestaan uit een dubbele aansluitdoos met ontkoppelnetwerk. De coaxiale kabel is van een passende steker voorzien, en wordt in de contactdoos van het GAI gestoken. Ieder apparaat kan nu met twee normale TV-aansluitsnoeren aan de dubbele doos worden aangesloten (afb. 4.8.).



Afb. 4.8. Bij toepassing van een verdeler kunnen twee TV-ontvangers op één doos van de GAI worden aangesloten.

De verdeler geeft een verlies van ca 3 tot 4 dB. Voor eenvoudige antenne-installaties zonder aansluitdoos zijn eveneens verdelers verkrijgbaar. De demping bedraagt bij een 75 ohm uitvoering ca 3,5 dB. Het verdeel- en ontkoppelnetwerk bevindt zich in een kunststof doosje, dat we aan de achterwand van het TV-toestel of een andere geschikte plaats kunnen bevestigen. De kabels tussen de antenne en apparaten worden vast aangesloten.



Afb. 4.9. Verdeler voor vaste aansluiting van twee TV-toestellen.

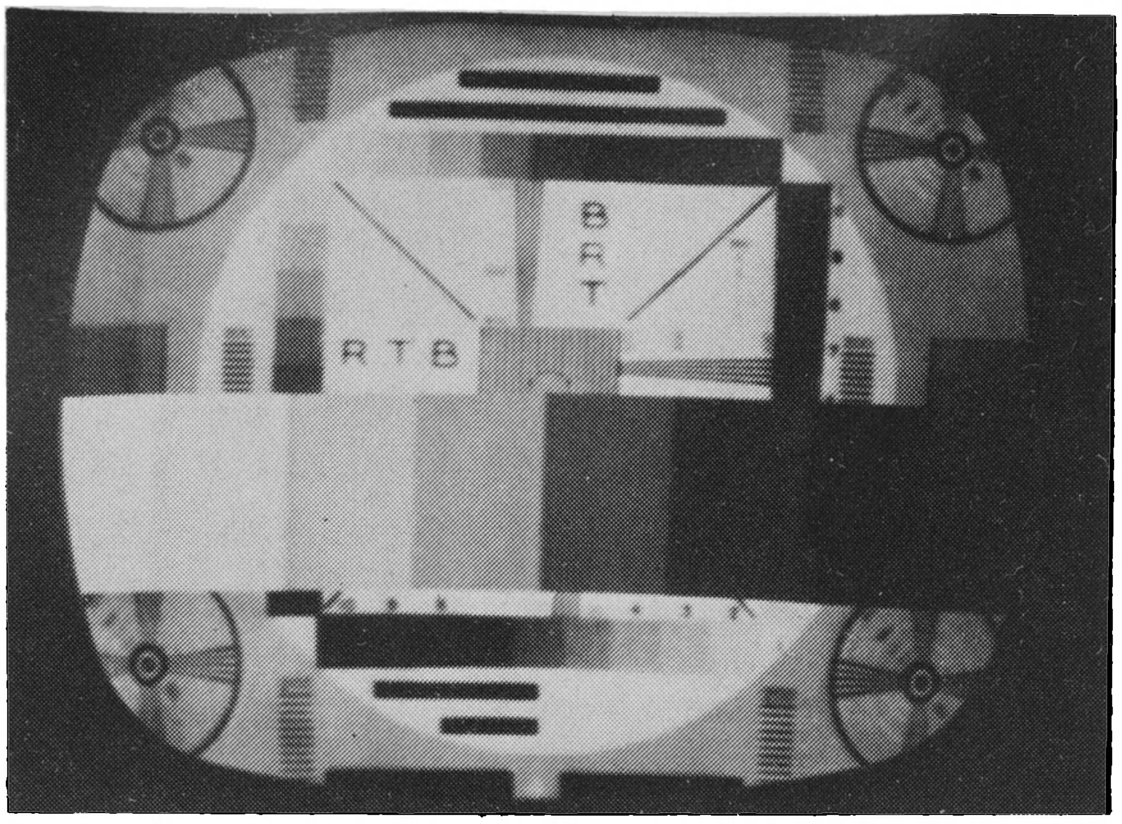
Indien in een antenne-installatie de signaalsterkte voor één apparaat net toereikend is, moet bij de aansluiting van een tweede toestel, eventueel een tussenversterker worden opgenomen. Hiervoor zijn brede bandversterkers geschikt, welke in velerlei uitvoeringen geleverd worden met verschillende ingangen, versterking en voeding. De ontvangers worden via een verdeeldoos op de uitgang van deze versterker aangesloten.

4.4 DX of ontvangst van verafgelegen zenders

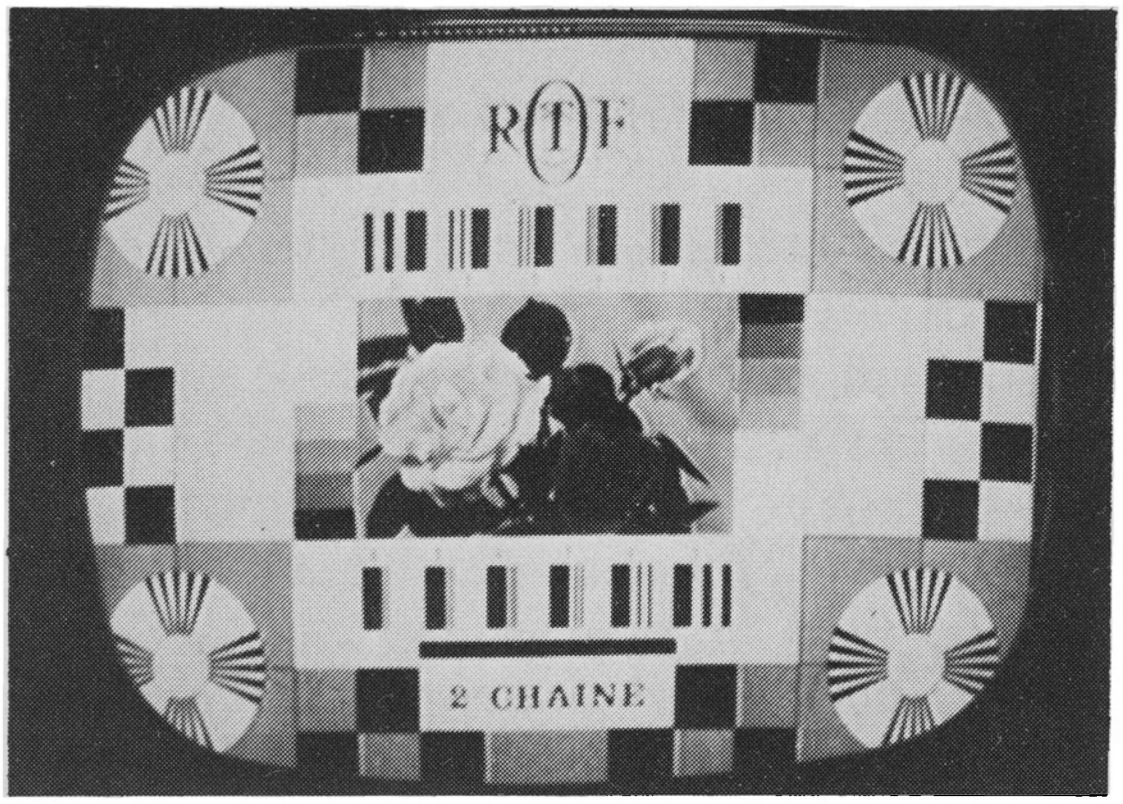
Talrijke radio-amateurs trachten over lange afstand radioverbindingen tot stand te brengen, weer anderen luisteren alleen maar naar veraf gelegen radiostations.
Iets dergelijks is ook bij televisie mogelijk door veraf gelegen TV-zenders te ontvangen en als bewijs daarvan de testbeelden te fotograferen (afb. 4.10., 4.11. en 4.12.). Hierbij wordt geen nadruk gelegd op de continuïteit van de ontvangst en ook het geluid kan worden verwaarloosd. Bij zenders met een afwijkende beeldnorm of andere interdraaggolffrequentie, dat is het frequentieverschil tussen geluid- en beelddraaggolf, is alleen ontvangst van beeld of geluid mogelijk.
Een eerste vereiste is een optimaal antennesysteem. Voor de antennes komen alleen typen met een grote versterking (antennewinst) en een goede voor/achter-verhouding in aanmerking. Ze moeten voor dit doel draaibaar en zo hoog mogelijk boven het aardoppervlak worden opgesteld. Om de kabelverliezen gering te houden moeten de signaalleidingen bovendien kort worden gehouden. Het is gunstig de antennes op een hoog gebouw te monteren en de ontvanger op de bovenste verdieping direct onder de antenne te plaatsen. Verder kan het nuttig zijn voor iedere antenne een aparte kabel te gebruiken, op welke wijze verliezen t.g.v. antennefilters worden vermeden.
Ook de ontvanger moet aan hoge eisen voldoen. Bij zwakke zenders kan het ruisaandeel (sneeuw) dikwijls het beeld storen. Moderne TV-ontvangers, bijvoorbeeld met PIN-diode-kanaalkiezer, hebben een geringe ruisfactor bij grote versterking.
DX ontvangst wordt bovendien sterk beïnvloed door de weersomstandigheden. Bij een groot hogedrukgebied zijn de voorwaarden voor verafontvangst overwegend gunstig. Zelfs bij regionale ontvangst is dit al merkbaar aan de storing door een verafgelegen zender, die in het zelfde kanaal als de regionale zender werkt.
Onder normale condities kan zo'n verafgelegen zender niet worden ontvangen en zal hij derhalve niet storen. Bij een typisch hogedrukgebied, reikend van Afrika over de Middellandse Zee tot Nederland, is het gelukt over een afstand van 1050 km de kanalen 23 en 26 van de zender Marseille te ontvangen. De veldsterkte bedroeg ca 50 dBμV.

4.5 Directe ontvangst van satellieten

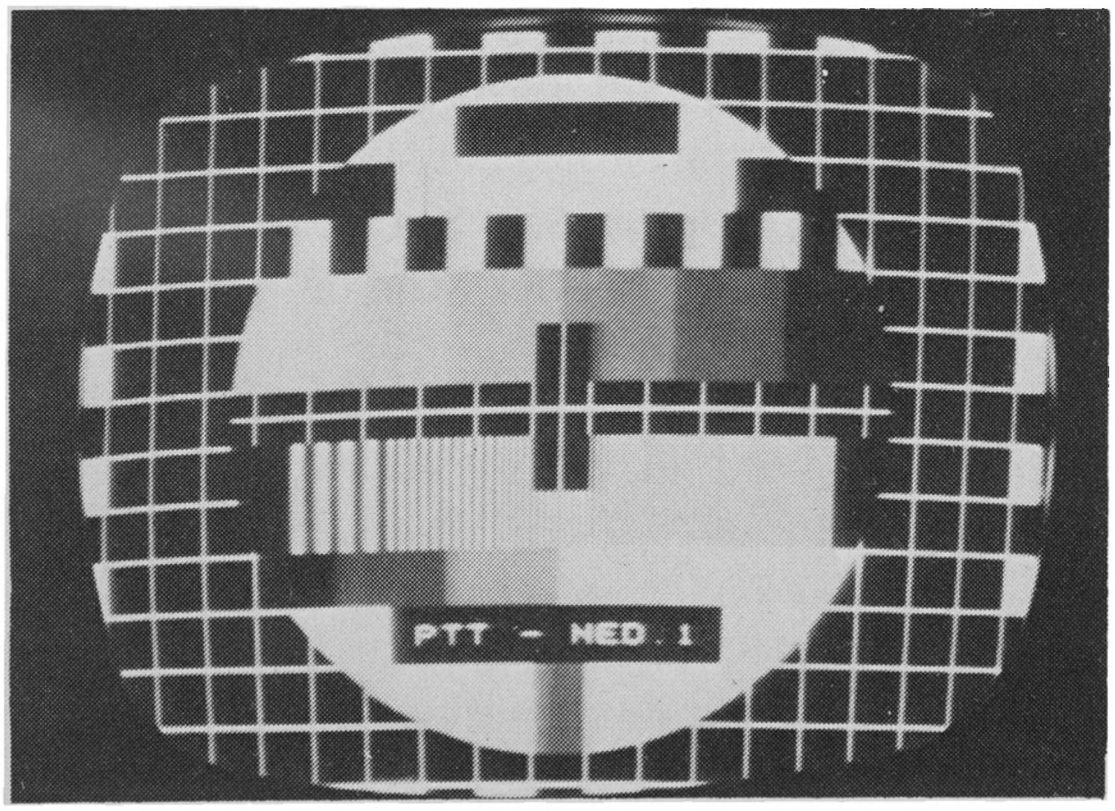
Er ontstaat een steeds grotere behoefte aan TV-kanalen. In de VHF- en UHV-banden zijn echter geen kanalen meer beschikbaar. Om het aantal programma's toch te kunnen uitbreiden, kunnen er twee mogelijkheden worden gevolgd. Eén mogelijkheid is kabeltelevisie.



Afb. 4.10. Belgisch testbeeld.



Afb. 4.11. Frans testbeeld.



Afb. 4.12. Nederlands testbeeld.

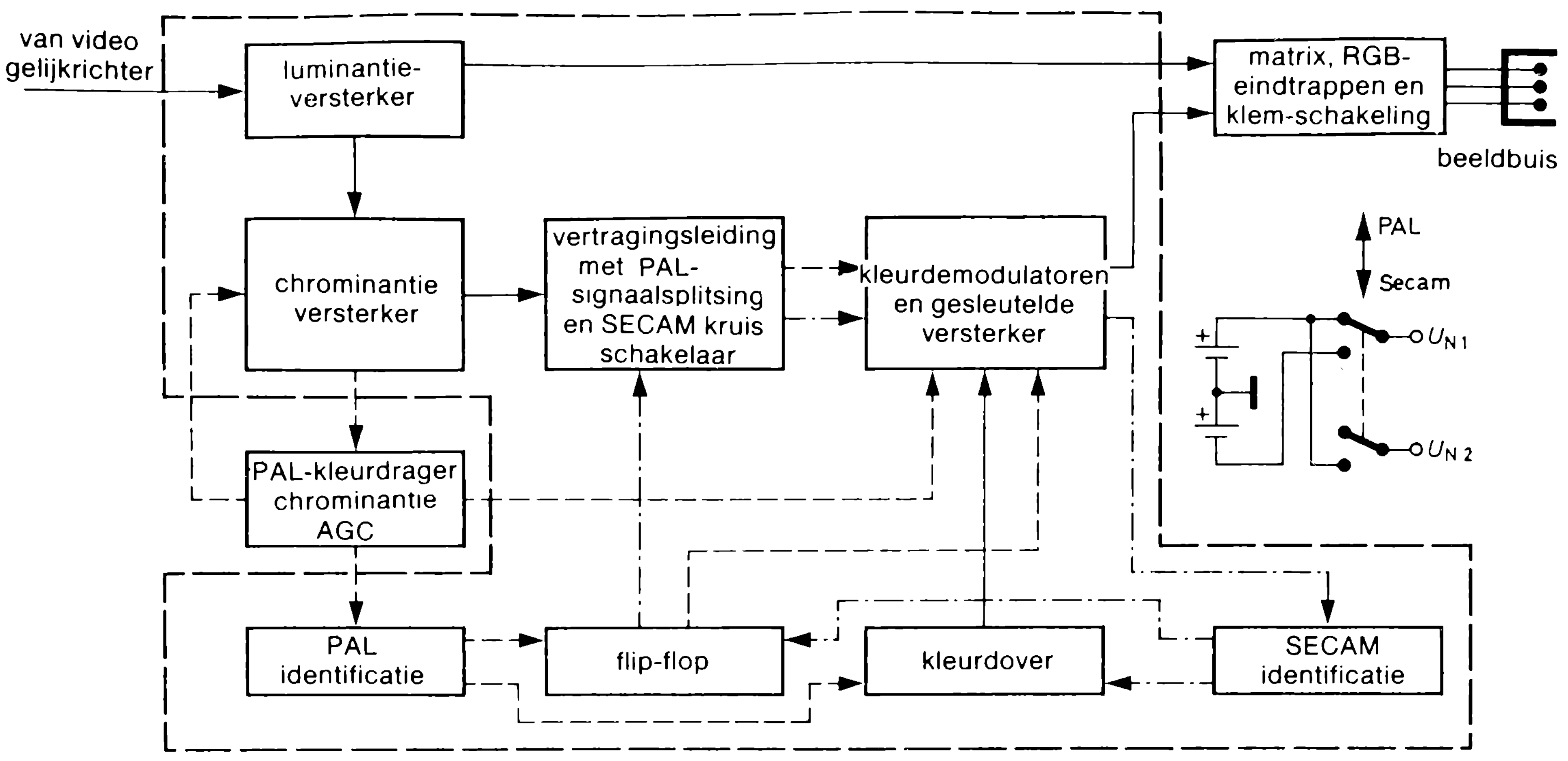
De andere – toekomstige – mogelijkheid is directe ontvangst via synchroon met de aarde ronddraaiende satellieten. Voor de ontvangst van satellieten moet de deelnemer een paraboolantenne met een diameter van ca 80 cm. op een vast punt in de ruimte richten. Omdat de uitzendingen volgens internationale afspraken alleen in de 12 GHz. band mogen plaatsvinden is frequentie-omzetting naar de VHF-band noodzakelijk. Daarenboven moet het frequentie-gemoduleerde signaal van satellieten worden omgezet in een amplitude-gemoduleerd signaal. De frequentie- en modulatie-omzetting geschiedt direct achter de paraboolantenne. Via dergelijke satellieten kunnen dan drie tot vijf programma's worden uitgestraald.
In vergelijking met reeds in functie zijnde satellieten moet het uitgestraalde vermogen van TV-satellieten ca 10 maal zo groot zijn. Dit vermogen wordt door omzetting van zonne-energie in elektrische energie met behulp van solarcellen verkregen. De totale oppervlakte aan solarcellen moet ca 90 m^2 bedragen. Deze batterij van zonnecellen wordt automatisch op de zon gericht gehouden.

4.6 Hulpapparaten voor de ontvangst van TV-zenders met afwijknormen

In verschillende streken kunnen buitenlandse TV-zenders worden ontvangen. In België, Frankrijk en Engeland worden echter andere normen voor de beeldopbouw toegepast. Ze onderscheiden zich van de in Nederland en Duitsland toegepaste CCIR-norm in de samenstelling van het kleursignaal, de afstand tussen beeld en geluid, draaggolf-frequenties, de wijze van moduleren en de frequentie-indeling in de banden.

4.6.1 PAL-SECAM decoder

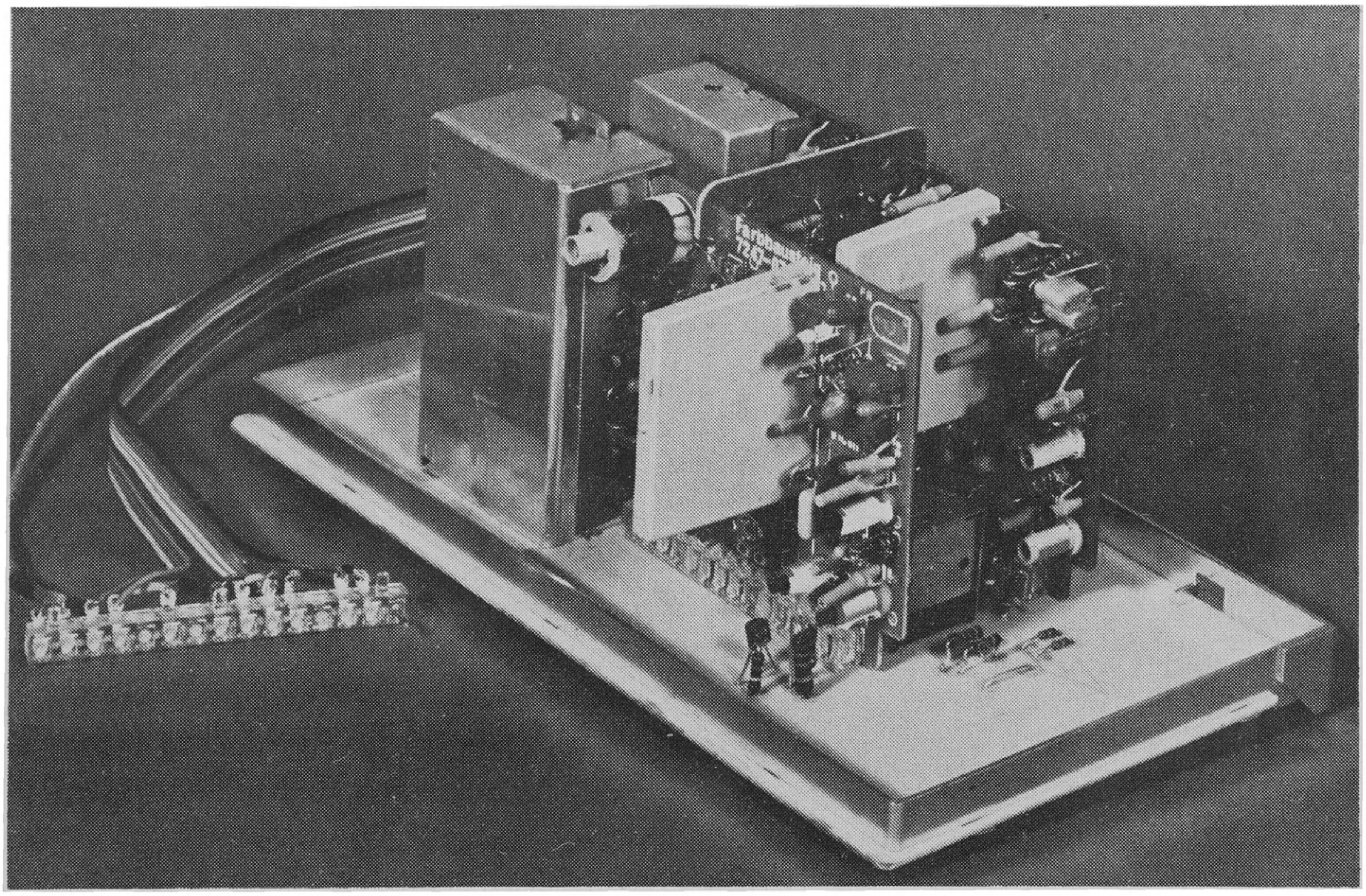
Afb. 4.13. geeft het blokschema van een ITT PAL-SECAM decoder. Uitgangspunt bij de ontwikkeling van dit ontwerp was zo weinig mogelijk afregelingen en spoelen toe te passen en zoveel mogelijk gebruik te maken van de reeds aanwezige ontvangertrappen voor de beide normsignalen.
De kleurvideosignalen gaan vanaf de videogelijkrichter naar de luminantie- of helderheidsversterker, waarna het signaal naar de matrixschakeling en de RGB-eindtrappen wordt gevoerd. Deze trappen hebben voor beide normsignalen dezelfde functies.
In de luminantieversterker beperkt een filter het frequentiegebied bij 4,43 MHz met ca 6 dB, bij zwart-wit ontvangst schakelt de kleurdover dit filter uit. De spoel van deze resonantiekring is in de print uitgevoerd en behoeft geen afregeling.



Afb. 4.13. Blokschema van een gecombineerde PAL-SECAM-decoder.
——— = Gezamenlijke signaalweg
–.–.–.–.– = Signaalweg van het SECAM-signaal
– – – – – = De weg van het PAL-signaal

Vanaf de luminantieversterker wordt het signaal over een lage impedantie naar de chrominantieversterker gevoerd. Het hart van deze chrominantieversterker wordt gevormd door het gecombineerde chromafilter voor PAL en SECAM. Het is grotendeels op de print uitgevoerd en behoeft geen afregeling. De doorlaatkarakteristiek voor PAL-ontvangst en de z.g. 'klok-curve' voor het SECAM-signaal komen door omschakeling van het chromafilter tot stand. In de chrominantieversterker is een schakeling ondergebracht voor regeling van de kleurverzadiging bij PAL-ontvangst; bij ontvangst van een SECAM-signaal is hij buiten bedrijf. De PAL-demodulatoren zijn als synchroondemodulatoren uitgevoerd en bezitten geen spoelen, de SECAM-demodulatoren zijn uitgevoerd als discriminator met printspoelen met elk slechts één afregelorgaan voor middenfrequentie. De kleurverzadigingsregeling bij SECAM komt door verschuiving van het werkpunt van de stuurtrappen, welke aan de discriminatoren voorafgaan, tot stand.
De uitgangssignalen van de kleurdemodulatoren komen via schakeldioden op een gesleutelde versterker. Deze onderdrukt de signalen gedurende de lijnterugslagtijd, houdt het signaalniveau constant en stuurt de matrixschakeling met RGB-eindtrappen.
De identificatieschakelingen, waarvan de uitgangssignalen zowel de fase van de flip-flop als de kleurdover sturen, zijn voor PAL en SECAM gescheiden uitgevoerd.

De identificatie komt bij SECAM tijdens de rasterterugslagtijd tot stand, wat een andere schakeling vraagt dan bij PAL. De verwerking van het signaal bij PAL-ontvangst geschiedt in deze schakeling op de gebruikelijke wijze.
Grundig heeft twee uitvoeringen van een PAL-SECAM-decoder op het programma staan. Met het ene type kunnen zenders worden ontvangen die een SECAM-signaal uitzenden en volgens CCIR-norm werken (DDR) en het andere type is bestemd voor de ontvangst van Franse zenders, welke niet volgens de CCIR-norm werken.
De decoders worden als eenheid geleverd (afb. 4.14.) en kunnen op eenvoudige wijze in de supercolor serie van Grundig worden ingebouwd. De omschakeling van PAL naar SECAM geschiedt automatisch bij programmakeuze.



Afb. 4.14. PAL-SECAM omzetter van Grundig.

5 Nuttige hulpstukken

Bij het televisiekijken moeten ook de woon- en leefgewoonten in aanmerking worden genomen en vanuit de techniek gezien, een minimum aan problemen met zich mee brengen. Met moderne hulpmiddelen kunnen we het huiselijke televisiekijken, op verantwoorde wijze, aan onze wensen aanpassen.

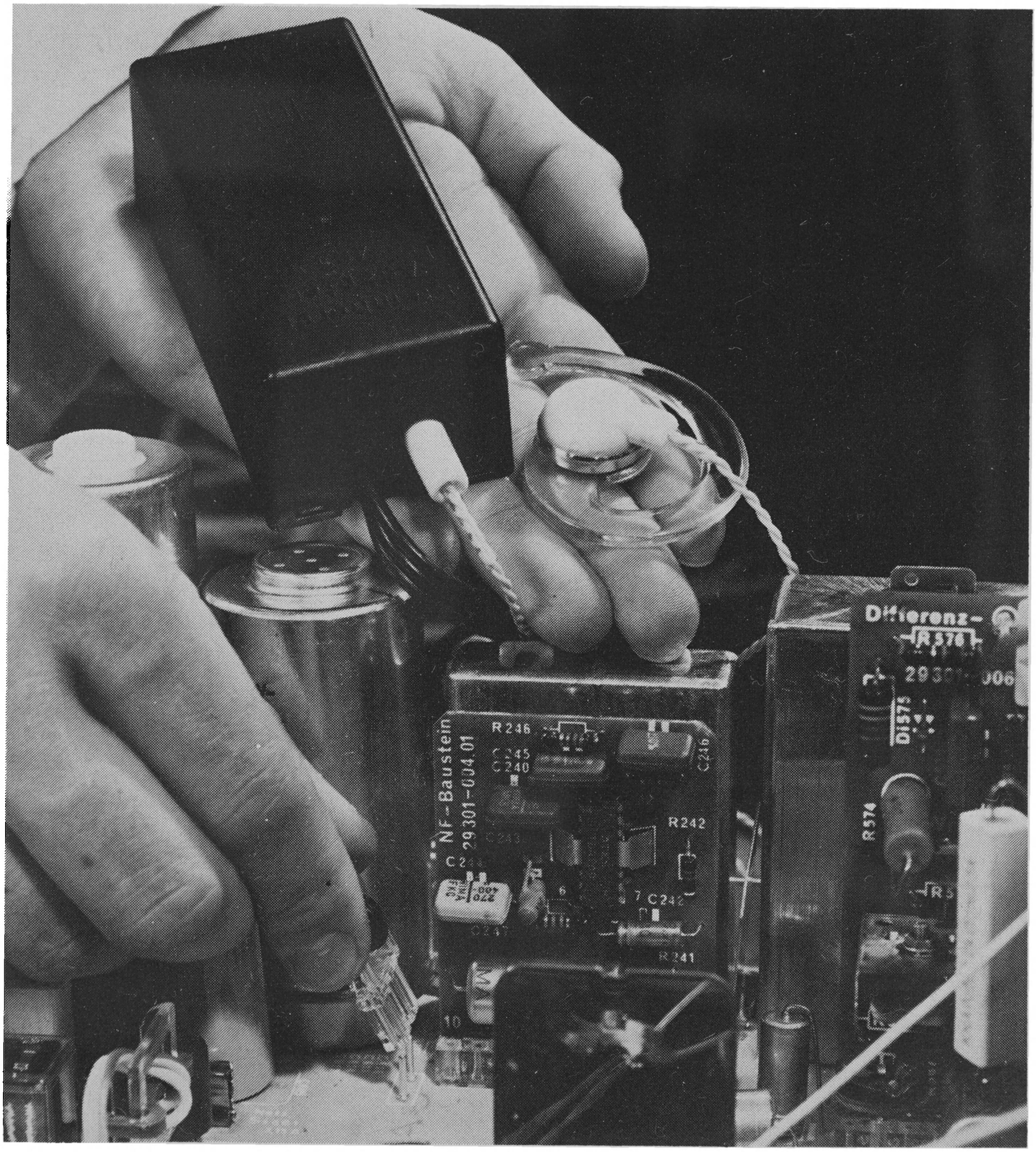
5.1 Hoofdtelefoonweergave

In de huiselijke kring willen niet altijd alle aanwezigen het gebeuren op de TV volgen. Enkele geven er de voorkeur aan een boek te lezen of zich met anderen te amuseren. Als de niet-geïnteresseerde huisgenoot in dezelfde kamer wil verblijven, kan 'stomme' TV de verstandhouding ten goede komen. Wie TV wil kijken hoeft slechts een hoofdtelefoon op te zetten en de luidspreker in het apparaat uit te schakelen. De andere huisgenoten worden dan niet door het TV-gebeuren gestoord.
Sommige moderne TV-toestellen hebben aan de voorkant een aansluiting voor een hoofdtelefoon met de speciale DIN-hoofdtelefooncontactdoos. Bij het insteken van de passende steker zijn er twee mogelijkheden. In de ene stand zijn de luidspreker en telefoon gelijktijdig in bedrijf, in de andere stand wordt alleen de hoofdtelefoon doorverbonden en wordt de luidspreker uitgeschakeld.
Enkele TV-toestellen hebben aan de achterkant een laagohmige luidsprekeraansluiting, waarop niet alleen een luidspreker, doch ook een hoofdtelefoon kan worden aangesloten.

5.1.1 Montage van een hoofdtelefoonaansluiting

Als het TV-toestel geen aansluiting voor een hoofdtelefoon of tweede luidspreker bezit, verdient het aanbeveling er een aan te brengen. Voor de Grundig 'supercolor' serie wordt bijvoorbeeld de oortelefoon adapter type

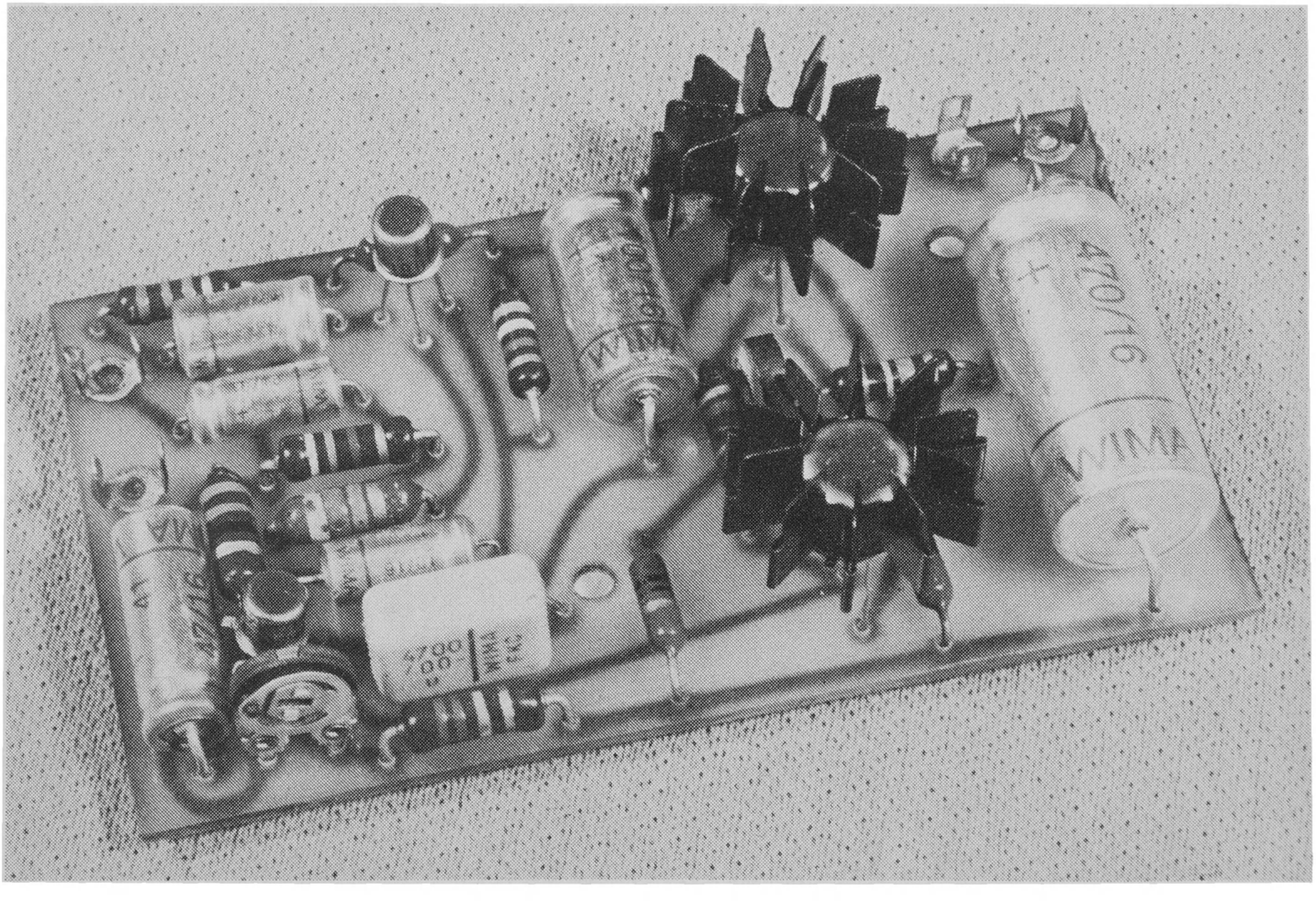
403 in de handel gebracht. Dit kleine hulpstuk meet 4,7 × 3,6 × 9,7 cm en heeft naast de telefoonaansluiting nog een sterkteregelaar. Hiermede kan de geluidssterkte van de ingebouwde TV-luidspreker onafhankelijk van de hoofdtelefoon worden geregeld.
Een ingebouwde dynamiekcompressor voorkomt onaangename geluidspieken in de telefoon. De inbouw van deze adapter kan zonder solderen met behulp van stekers door een deskundige geschieden (afb. 5.1.).



Afb. 5.1. Insteekbare uitbreidingseenheid voor oortelefoon (Grundig).

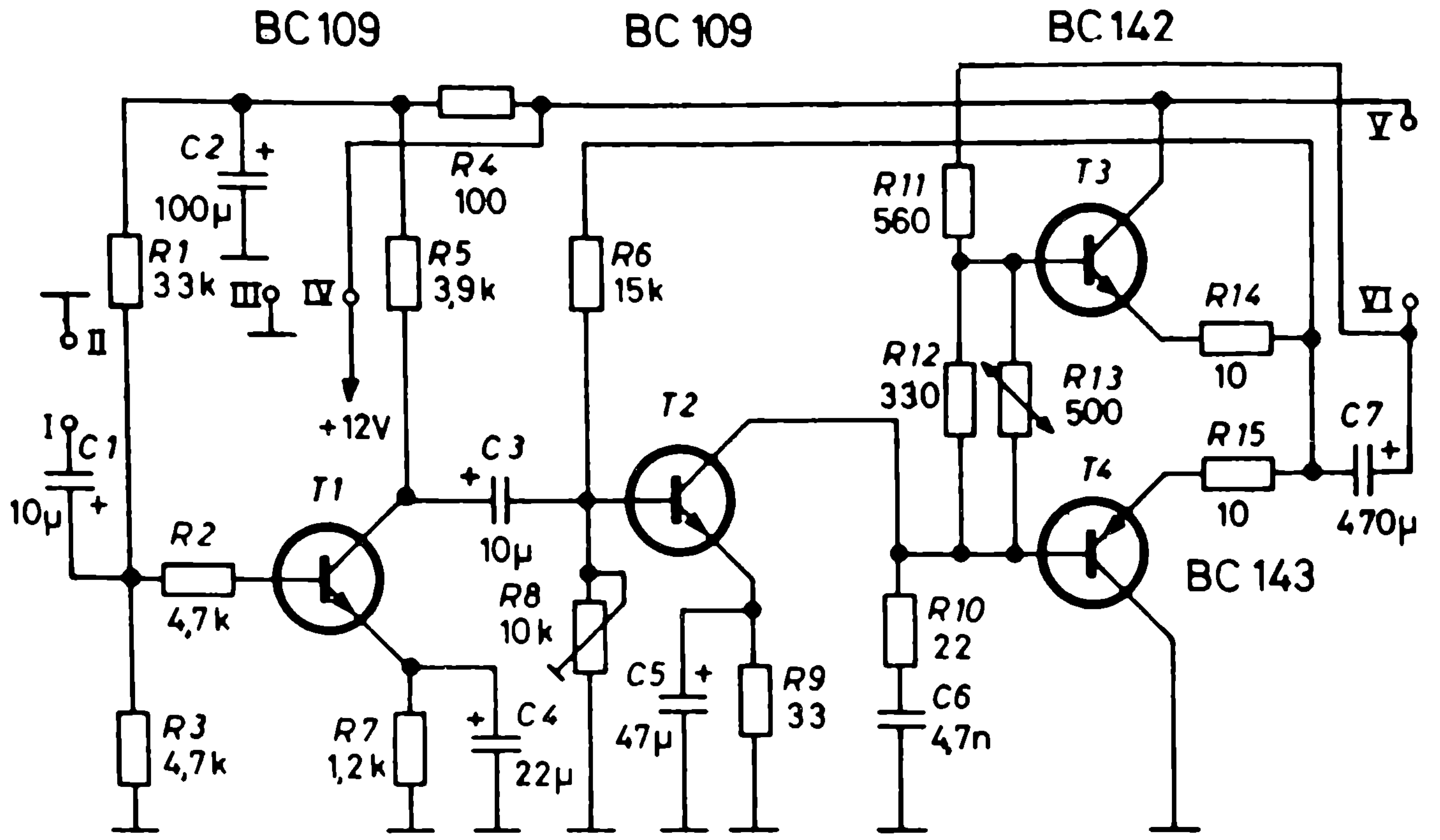
5.1.2 Hoofdtelefoonversterker voor slechthorenden

Slechthorenden hebben er meestal zeer veel baat bij het TV-geluid via een hoofdtelefoon te beluisteren. Als het daarbij om personen met een ernstige mate van slechthorendheid gaat, biedt een speciale hoofdtelefoonversterker de oplossing. De geluidssterkte van de hoofdtelefoon kan onafhankelijk van de luidspreker worden geregeld en aan de mate van doofheid worden aangepast. Eventueel burengerucht wordt op deze wijze voorkomen. Afb. 5.2. toont de constructie van een hoofdtelefoonversterker, afb. 5.3. het schema.
In deze schakeling komt het LF signaal via de hoofdtelefoonaansluiting en de koppelcondensator C1 op de voortrap met T1. Het werkpunt van T1 wordt door R1, R3 en R7 gestabiliseerd.
Via C3 komt het signaal aan de tweede versterkertrap T2, waarna het aan de complementaire balanseindtrap met T3 en T4 wordt toegevoerd. R13 zorgt voor thermische stabilisatie van de ruststroom door de eindtrap. Via C7 komt het versterkte LF-signaal op de weergever.
Het verdient aanbeveling de versterker op de bodem van het TV-toestel te monteren, waarbij er op moet worden gelet, dat hij ver genoeg van de lijneindtrap verwijderd is. Als we daar niet voor zorgen is storing van het geluid



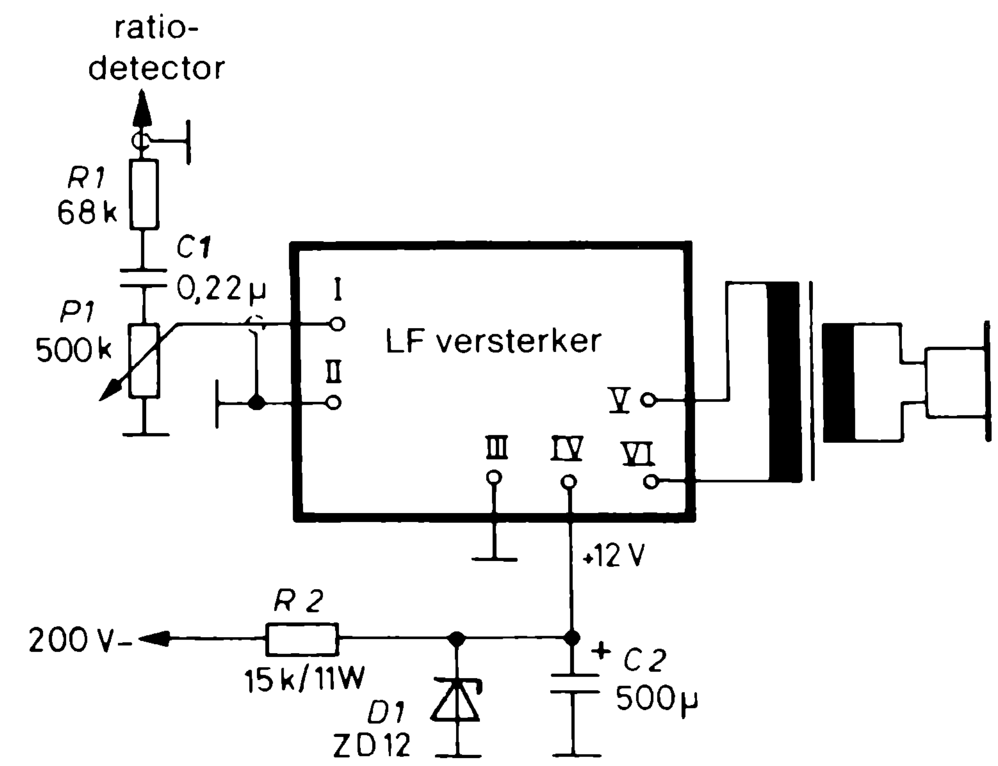
Afb. 5.2. De gemonteerde hoofdtelefoonversterker.

mogelijk. Voor alles moet voor de signaalvoerende LF-verbindingen afgeschermde kabel worden gebruikt.



Afb. 5.3. Schakeling van de hoofdtelefoonversterker.

Afb. 5.4. geeft de schakeling van de extra componenten, die voor de voeding van de telefoonversterker noodzakelijk zijn. Het geluidssignaal wordt vanaf de ratiodetector via R1 en C1 aan de sterkteregelaar P1 toegevoerd. De bedieningsknop van deze regelaar mag geen elektrisch contact met het TV-chassis maken, om welke reden we een plastic draaiknop toepassen en een potentiometer met een nylon as. De 12 V voedingsspanning voor de versterker wordt via R2 en de zenderdiode D1 uit het voedingsgedeelte van het TV-toestel betrokken. Ook de hoofdtelefoon moet galvanisch van het TV-toestel en de versterker geïsoleerd zijn. Daarom is de LF-transformator U1 aan de uitgang van de versterker opgenomen. Hiervoor is elke uitgangstransformator met een secundaire wikkeling van 4 tot 6 Ω geschikt.



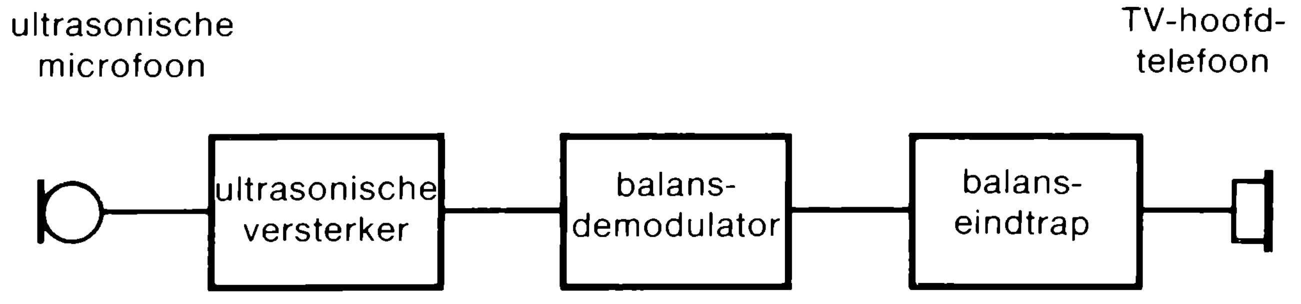
Afb. 5.4. Aansluiting en voeding van de hoofdtelefoonversterker.

5.1.3 Draadloze geluidsweergave over hoofdtelefoon

Het verbindingssnoer van de hoofdtelefoon kan wel eens lastig zijn. Bij draadloze overdracht van het geluidssignaal, waarvoor vier systemen zijn ontwikkeld kan dit worden vermeden. Overdracht via een inductieve ringleiding is omslachtig en via een HF-zender niet toegestaan: het signaal kan daarbij immers ook buiten de luisterruimte worden opgevangen en derhalve andere apparatuur storen. De systemen met gemoduleerd ultrasonisch geluid en gemoduleerd infrarood licht hebben daartegenover echter praktische betekenis gekregen.

5.1.3.1 Ultrasonische hoofdtelefoon

Bij ultrasonische hoofdtelefoons wordt voor de overdracht van het TV-geluid van een ultrasonore toon van ca 40 kHz gebruik gemaakt. De toongenerator wordt amplitude gemoduleerd. Met deze methode is een kwalitatief uitstekende geluidsoverdracht mogelijk.
In de TV-ontvanger wordt het geluid achter de LF-detector afgenomen en aan een ultrasone modulator toegevoerd, waarna het gemoduleerde ultrasone signaal aan de voorkant van het apparaat door een kleine ultrasonische luidspreker wordt uitgestraald.
De ontvanger is samengesteld uit een microfoon, een ultrasonische versterker en een actieve vervormingsarme balansdetector, welke een hoog rendement heeft. Daarachter volgt een complementaire balanseindtrap, waarmede de hoofdtelefoon wordt gestuurd (afb. 5.5.).



Afb. 5.5. Blokschema ultrasonische ontvanger voor een hoofdtelefoon.

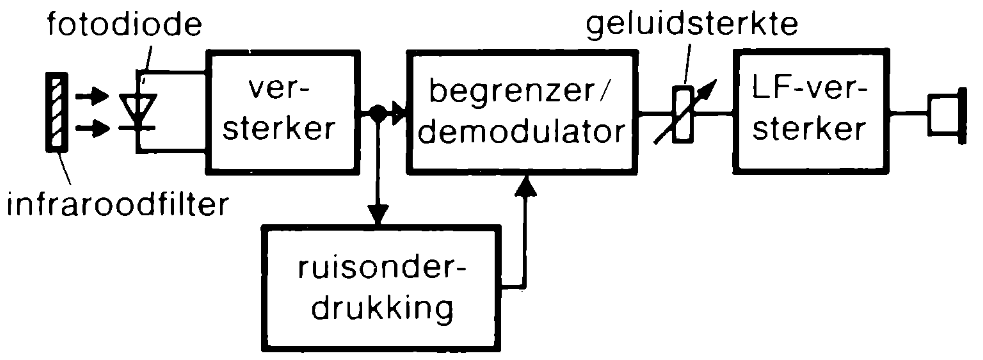
Het kastje van de ultrasonische ontvanger is nagenoeg even groot als dat van de TV-afstandsbediening. Aan de bovenkant zitten schuifregelaars voor geluidssterkte en klank, de aan/uit schakelaar, een luminicentiediode voor aan/uit controle en de aansluiting voor de hoofdtelefoon (afb. 5.6.). De ultrasonische ontvanger wordt gevoed uit vier mignoncellen.

Afb. 5.6. Hoofdtelefoonweergave met een ultrasonische ontvanger (Philips).

5.1.3.2 Infrarood hoofdtelefoon

Het draadloze TV-geluidsoverdrachtsysteem van Nordmende werkt met infrarood licht. Hierbij wordt een frequentie gemoduleerde draaggolf opgewekt, waarmede een infrarood lichtbron wordt gemoduleerd. In de ontvanger wordt de draaggolf herwonnen, versterkt, begrensd en gedetecteerd.
In de zender wordt een geïntegreerde schakeling toegepast, waarmede het geluidssignaal voor de sterkteregelaar van de TV wordt afgenomen, zodat de geluidssterkte van de luidspreker en hoofdtelefoon onafhankelijk van elkaar

kunnen worden ingesteld. Op deze wijze behouden de regelaars op het bedieningspaneel en de afstandsbediening hun functie. De geluidssterkte van de telefoon wordt op de telefooneenheid zelf geregeld.
In het zendergedeelte wordt het geluidssignaal door een versterker op de gewenste sterkte voor de modulator gebracht. De 70 kHz draaggolf wordt door een frequentie gemoduleerde multivibrator opgewekt. Hierachter volgt een versterker met een vermogenseindtrap, waarmede de stroom door de infrarood lichtgevende diode wordt gemoduleerd. Bij de infrarood hoofdtelefoon 'Solarphon' van Nordmende is de elektronica in de telefoon met bijbehorende beugel ondergebracht. Een fotodiode in de beugel vangt het gemoduleerde IR-licht op. Over de fotodiode heen is een filter aangebracht, waarmede opvallend licht, wat storing zou kunnen veroorzaken, buiten de diode wordt gehouden. De door de fotodiode opgenomen 80 kHz draaggolf komt via een voorversterker en begrenzer op een demodulator, waarna het signaal via de sterkteregelaar aan een eindtrap wordt toegevoerd (afb. 5.7.).



Afb. 5.7. Blokschema van een infrarood hoofdtelefoonontvanger (Nordmende).

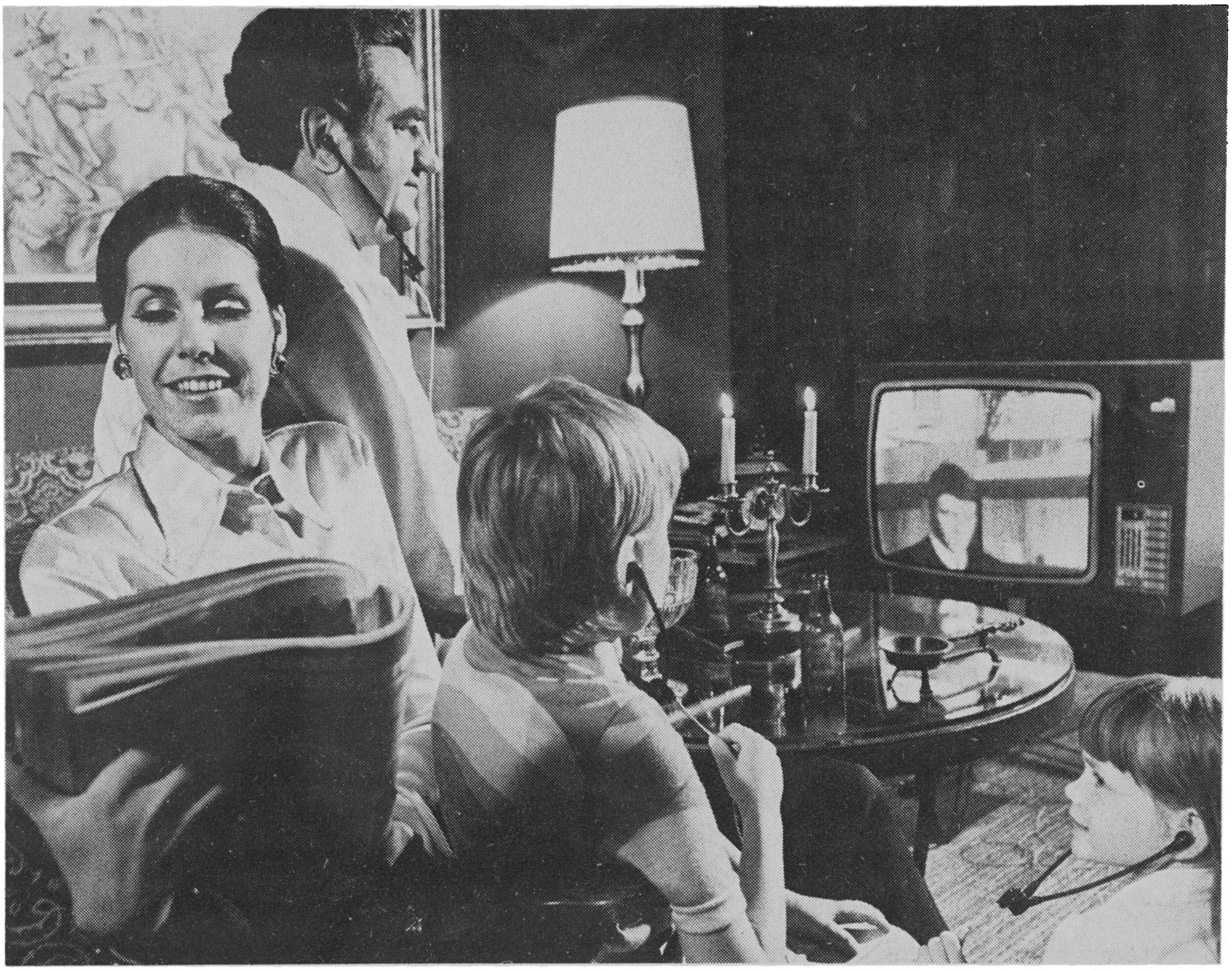
Omdat de invalshoek van de fotodiode 90° bedraagt, gaat de telefoon buiten dit gebied ruisen. Om dit te voorkomen wordt een ruisonderdrukker werkzaam, welke aan de begrenzerdemodulator vooraf gaat.

5.1.4 Gebruikelijke TV-hoofdtelefoons

In de handel worden verschillende modellen en uitvoeringen van TV-hoofdtelefoons aangeboden. De eenvoudigste uitvoering is de oortelefoon met clip, welke aan het linker- of rechteroor wordt gehangen. Ook de 'stethoscooptelefoon' (afb. 5.8.) werkt met een enkel meestal dynamisch systeem, maar het geluid wordt door de beide luistervorken naar beide oren geleid. Hij hangt aangenaam in de oren en brengt een gevoelig dameskapsel geen schade toe. De veel gebruikte dynamische systemen hebben soms een regelbare lage tonen regelaar. Hiermee kan de frequentiekarakteristiek van het geluid aan de wens van de gebruiker worden aangepast.

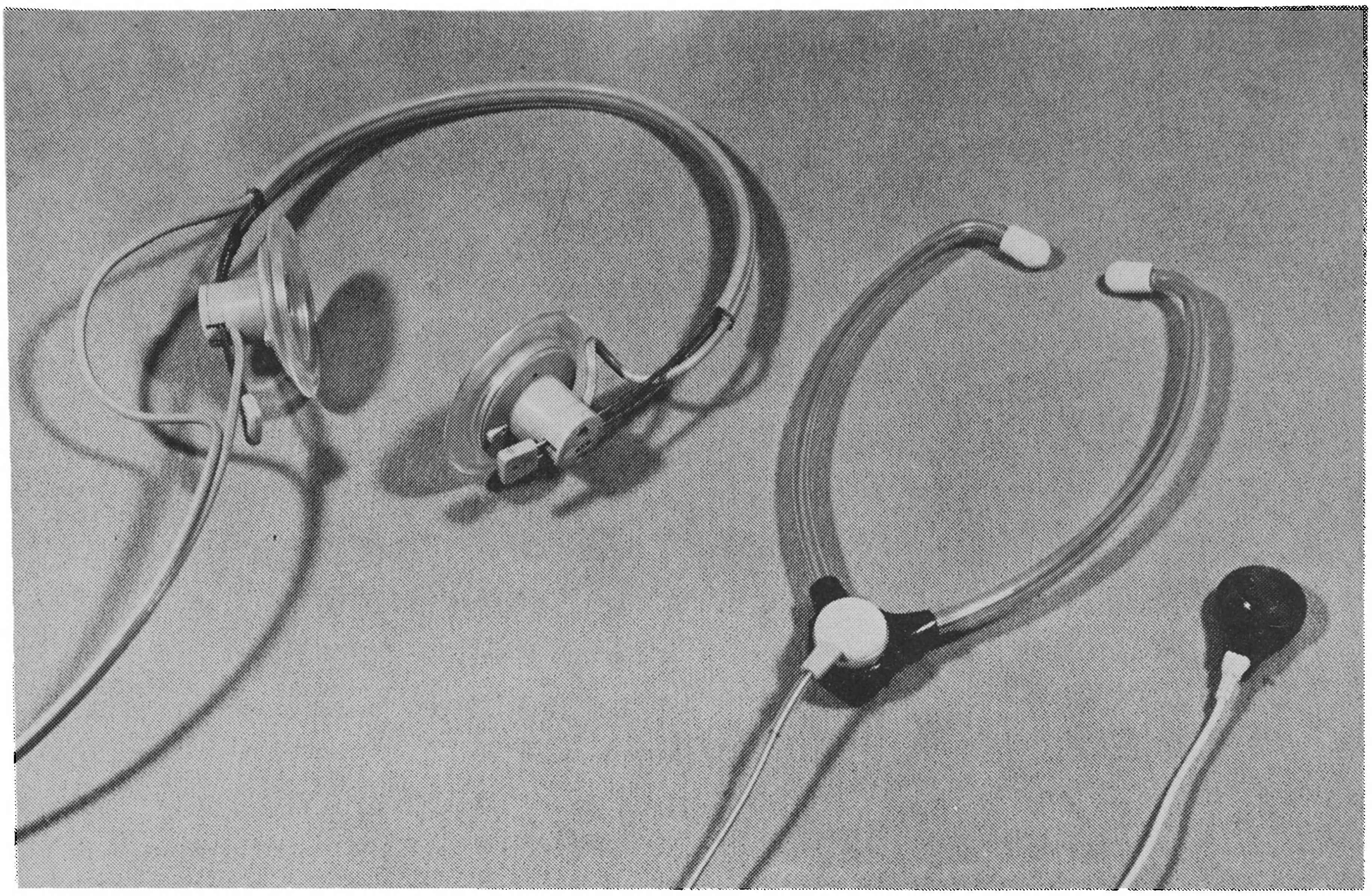
De beschreven TV-hoofdtelefoons sluiten de oren slechts gedeeltelijk tegen omgevingsgeluid af. De conventioneel geconstrueerde hoofdtelefoons met twee oorkappen bezitten dit nadeel in mindere mate (afb. 5.9.).

Er bestaan ook nog speciale hoofdtelefoons voor slechthorenden. Zo geeft het model 'HD 414S' van Sennheiser een veertig maal hogere geluidsdruk als een normale hoofdtelefoon. Bovendien kunnen we bij dit type de geluidssterkte door aparte regelaars aan beide oren regelen.



Afb. 5.8. Hoofdtelefoonweergave van het TV-geluid in de familiekring maakt ongestoorde vrijetijdsbesteding van anderen mogelijk.

Op deze wijze kunnen afwijkingen in de oren van de slechthorende gecompenseerd worden. Een andere bijzonderheid van deze hoofdtelefoon is de dynamiekcompressie, waarmede de dynamiek ongeveer 15 dB beperkt wordt. De beide geluidssterkteregelaars en de dynamiekcompressor zijn in een handzaam kastje ondergebracht en in het 5 meter lange aansluitsnoer opgenomen.



Afb. 5.9. Verschillende hoofdtelefoons (van links naar rechts: hoofdtelefoon met twee systemen, vorkhoofdtelefoon, hoofdtelefoon met lage tonen correctie).

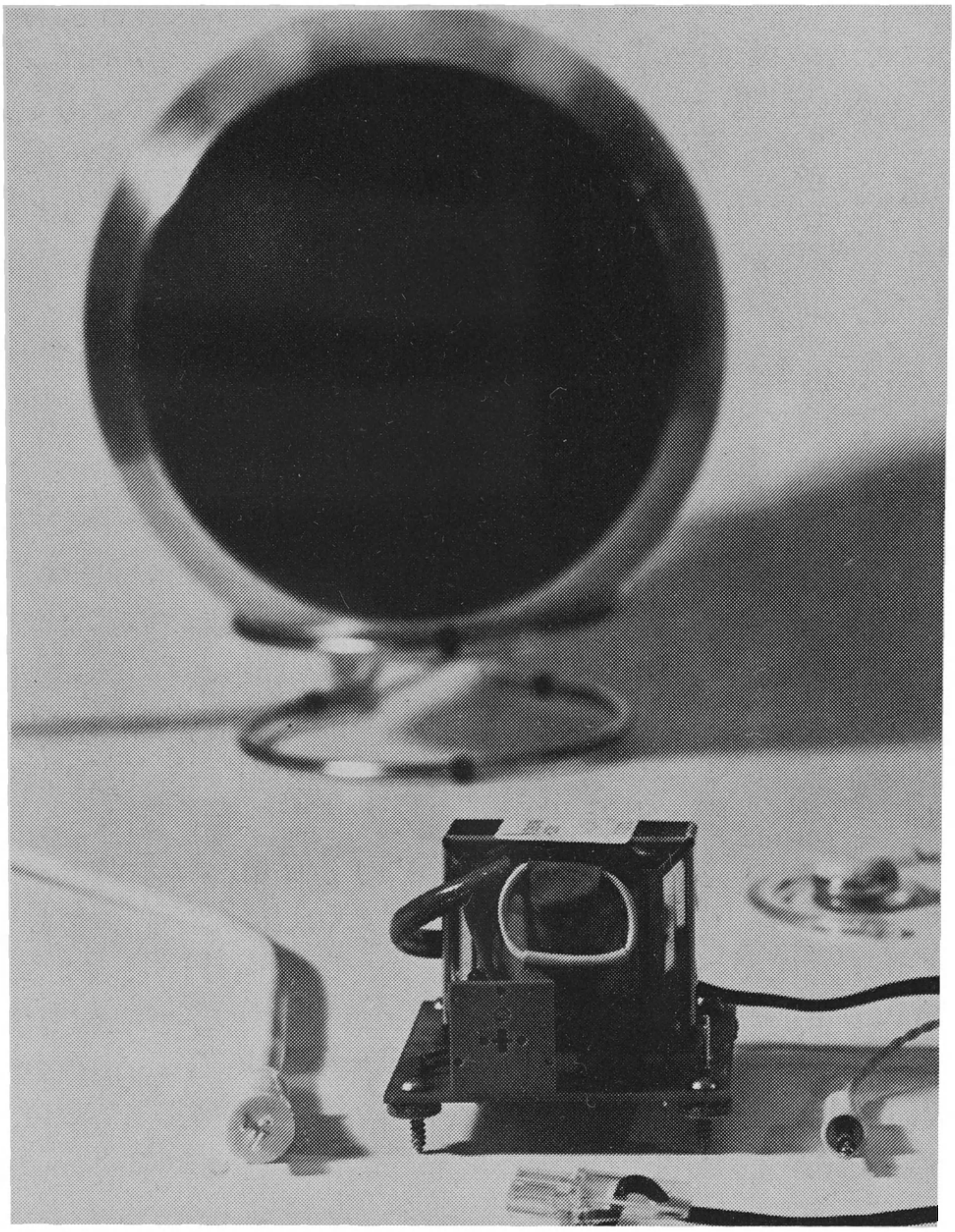
5.2 Tweede luidspreker

Wanneer men over een goede geluidsweergever beschikt is het mogelijk de middelmatige en dikwijls slechte weergave van draagbare TV-toestellen te verbeteren. Soms zal men het TV-geluid in een andere ruimte willen horen. Opmerkelijke verbetering van de geluidsweergave verkrijgt men bij TV-toestellen, waarbij de luidspreker aan de zijkant is ingebouwd.

5.2.1 Adapter voor tweede luidspreker

Bij de meeste TV-toestellen ontbreekt de aansluiting voor een tweede luidspreker. Hier biedt een extra luidsprekeradapter uitkomst, zoals bijvoorbeeld het type '482' voor de Grundig 'supercolor' toestellen. Deze inbouweenheid (afb. 5.10.) moet door een technicus aan de binnenkant van de kast worden aangebracht. De elektrische verbindingen zijn van stekers voorzien, zodat geen soldeerwerkzaamheden nodig zijn.
De steker van de tweede luidspreker kan op twee manieren in de contactdoos worden gestoken, zodat afhankelijk van de stand beide luidsprekers of alleen de extra weergever in bedrijf zijn. Bovendien heeft deze inbouweenheid nog

een oortelefoonaansluiting. In dit geval kan de luidspreker in het TV-toestel met een blinde steker worden uitgeschakeld.



Afb. 5.10. Uitbreidingseenheid voor extra luidspreker.

5.2.2 Aanbevolen luidsprekerboxen

In de meeste gevallen zal het de bedoeling zijn met een extra luidspreker de muziekweergave te verbeteren. Muziekliefhebbers leggen dikwijls de nadruk op een goede weergave van de lage en de hoge tonen. Bij de keuze van een box moet men dan ook aan Hi-Fi typen met een twee- of driewegssysteem de voorkeur geven.
Deze garanderen een goede weergave van het totale frequentiegebied. De nominale belastbaarheid van zulke Hi-Fi boxen is altijd groter dan het afgegeven vermogen van de LF-eindtrap in de TV-ontvanger, zodat men zich

daaromtrent niet hoeft te bekommeren. Met een tweeweg Hi-Fi systeem in de prijsklasse van ca ƒ 150.00 is meestal een wezenlijke klankverbetering mogelijk. Driewegboxen geven dikwijls nog een betere weergave van de midden- en hogetonen. Voor het overige komt het aan op een goede opstelling van de weergever. In kleine ruimten heeft de vakken-box de voorkeur. Ze kenmerken zich door een geringe diepte en kunnen daarom aan de wand worden bevestigd. Ze passen ook uitstekend op een boekenplank en in wandmeubelen. De luidsprekerboxen zijn in verschillende kleuren verkrijgbaar en voor elk interieur is wel een geschikte weergave te vinden.

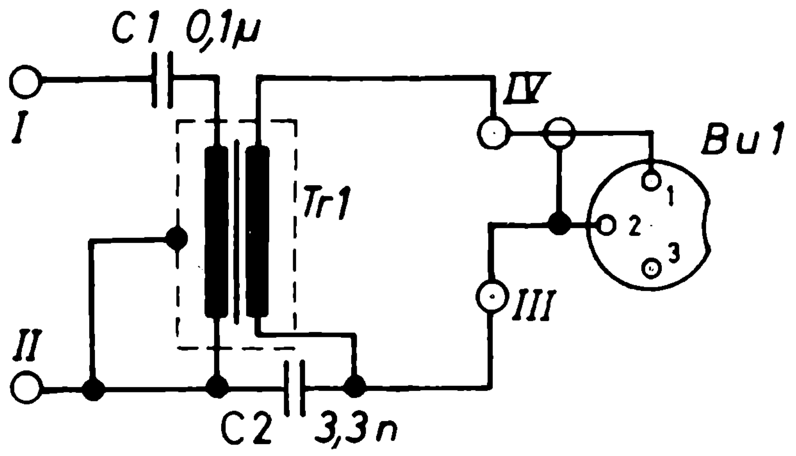
5.3 Hi-Fi- en bandrecorderweergave

Liefhebbers van geluidregistratie en Hi-Fi koesteren vaak de wens het TV-geluid in Hi-Fi kwaliteit weer te geven of er bandopnamen van te maken. TV-ontvangers hebben vrijwel nooit een diode-uitgang, zoals bij radiotoestellen gebruikelijk is. Natuurlijk kunnen we voor dit doel de eventueel aanwezige extra luidsprekeraansluiting benutten, maar deze manier heeft nadelen. Door de frequentiecorrigerende RC-netwerken in het LF-gedeelte van de TV-ontvanger en de vervorming van de eindversterker is de opnamekwaliteit onvoldoende.
Bovendien hangt de uitgangsspanning af van de stand van de sterkteregelaar in het TV-toestel. Deze nadelen worden vermeden bij toepassing van een adapter voor aansluiting van een bandrecorder of Hi-Fi-installatie. Bij de montage daarvan moeten door een technicus de IEC-voorschriften met betrekking tot de veiligheid worden opgevolgd. Alle TV-ontvangers worden immers direkt uit het lichtnet gevoed en hierbij kan, afhankelijk van de stand van de netsteker het chassis met de faseleiding van het lichtnet zijn verbonden. De massa van de adapter moet daarom galvanisch gescheiden zijn van het chassis.

5.3.1 Universeel toepasbare bandrecorderadapter

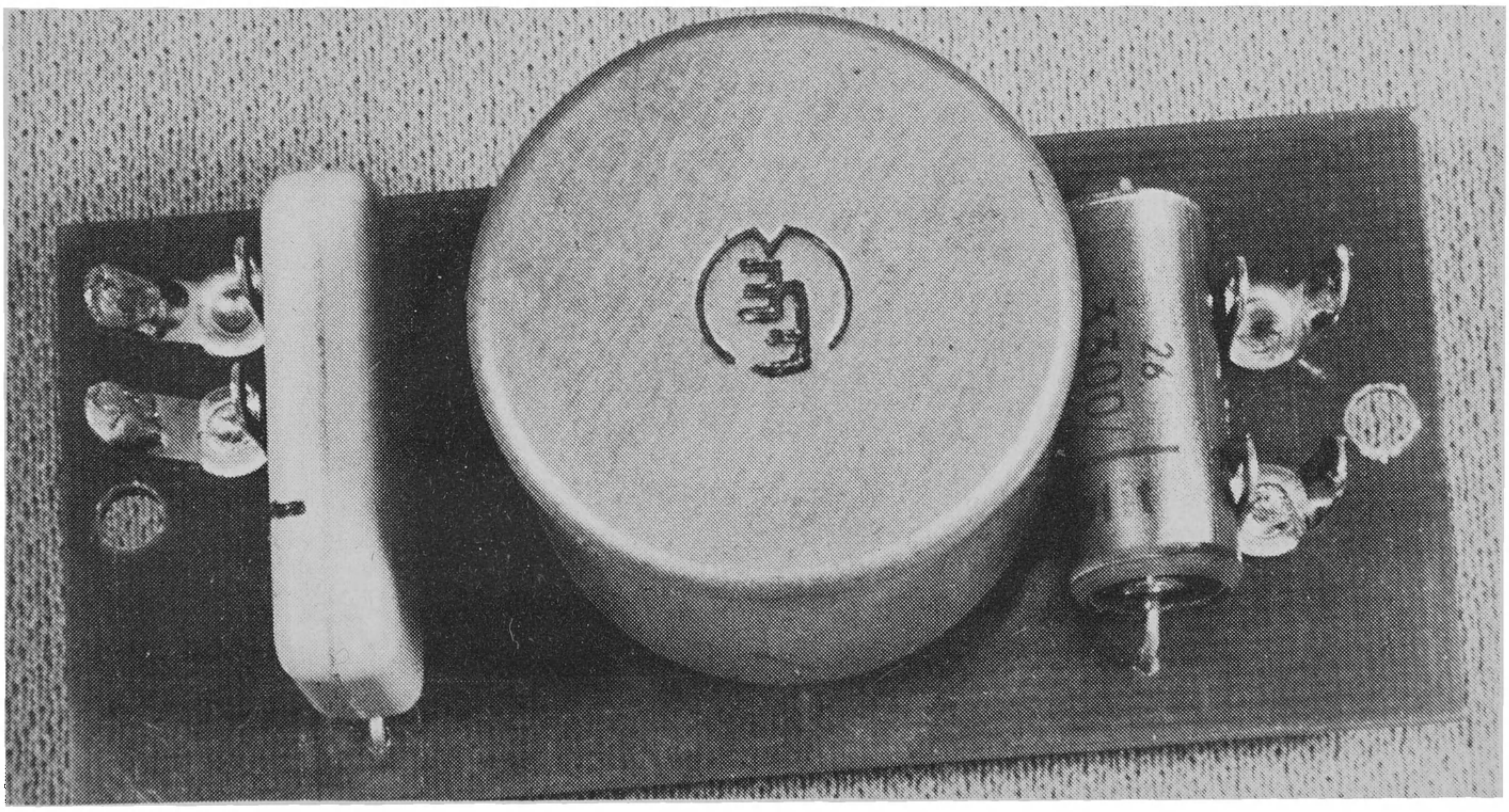
Aan de uitgang van de FM-geluidsdetector in TV-toestellen is het onvervalste TV-geluidssignaal beschikbaar. Het wordt in de adapter (afb. 5.11.) via C1 afgenomen en aan de hoogohmige wikkeling van de scheidingstrafo Tr1 toegevoerd. De laagohmige wikkeling van Tr1 is met het opname-apparaat verbonden. Voor de transformator is een LF-ingangstransformator goed bruikbaar. Als hij een mu-metalen afscherming heeft is hij ongevoelig voor uitwendige stoorvelden. Met C2 worden de beide massapunten voor hoogfrequente wisselspanning met elkaar doorverbonden, waardoor brom tijdens het opnemen wordt voorkomen. Netspanning wordt door C2 echter geblok-

keerd. Voor C2 mag alleen een type met een minimale wisselwerkspanning van 400 V worden toegepast en bovendien moet hij aan de gestelde veiligheidsnormen voldoen. Voor de constructie van deze adapter is een kleine print van 74 × 34 mm voldoende.



Afb. 5.11. Schakeling van de universele Hi-Fi bandrecorder adapter.

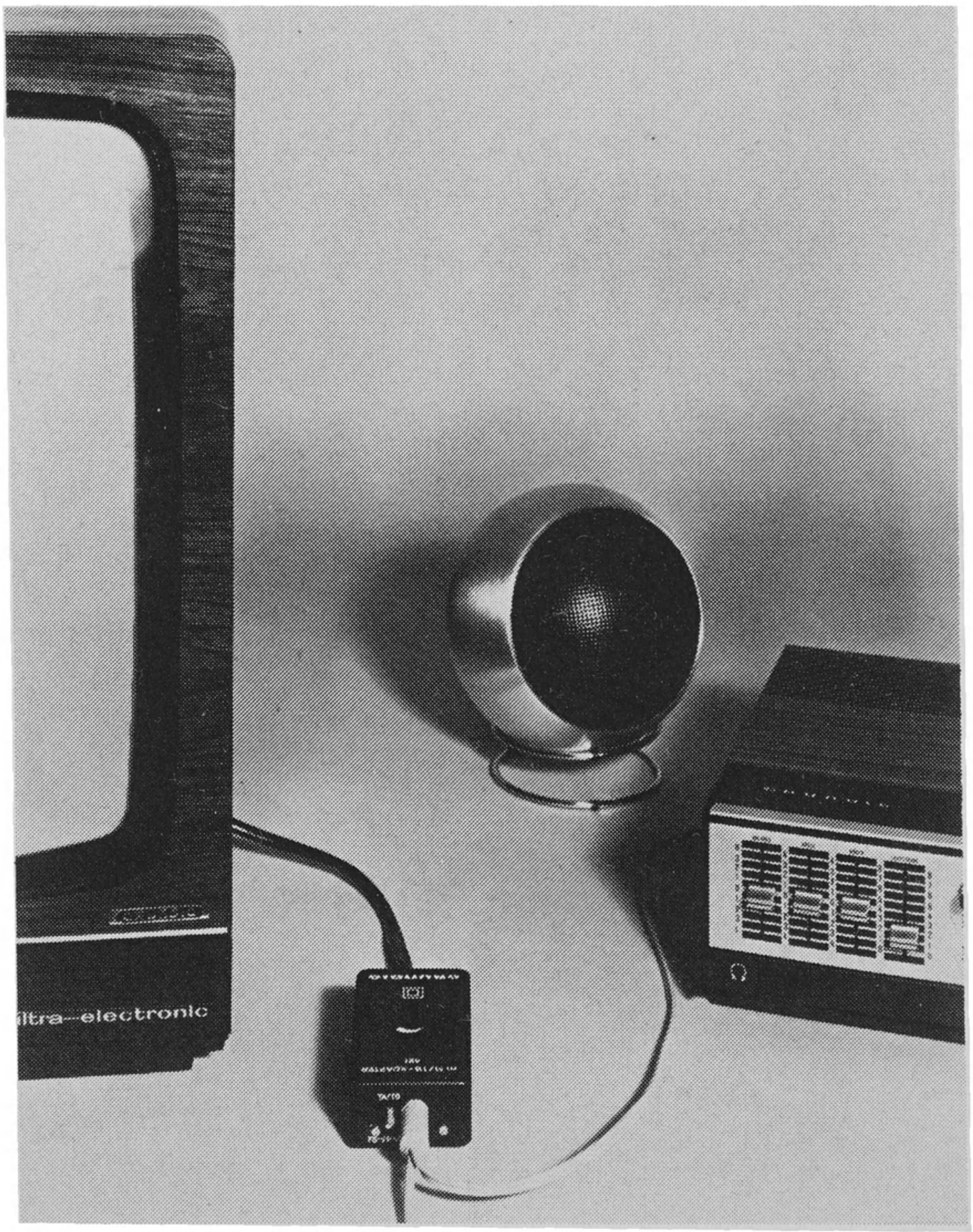
Teneinde capacitieve instraling van brom in de transformator te voorkomen moet de afscherming met massa worden verbonden. De print moet zodanig in het TV-toestel worden gemonteerd dat de lijneindtrap of afbuigeenheid geen stoorsignalen als piep- en rateltonen in de transformator kan induceren. De adapteruitgang (Bu1) kan op een geschikte plaats op de achterwand worden aangebracht. De aansluitingen op de adapter zijn: I = LF-ingang, II = massa TV-toestel, III = massa van de diode-aansluiting, IV = aansluiting bandrecorder.
En ten overvloede letten we er op dat de hoogohmige wikkeling met de FM-detectoruitgang en de laagohmige wikkeling met de bandrecorder wordt doorverbonden.



Afb. 5.12. De print van de adapter uit afb. 5.11. gereed voor inbouw.

5.3.2 Speciale Hi-Fi-bandrecorderadapter

De Hi-Fi-bandrecorderadapter '481' van Grundig is speciaal voor de 'Super-color' serie ontworpen. Het TV-geluid kan met deze adapter met aanzienlijk betere geluidskwaliteit over een Hi-Fi-installatie worden weergegeven, of met een bandrecorder worden opgenomen, dan met de scheidingstransformator. De kleine eenheid (afb. 5.13.) dient door een technicus alléén bij Grundig zwart-wit en KTV-toestellen te worden aangesloten. De adapter wordt aan de achterwand opgehangen of naast het TV-toestel gelegd. Hij is voorzien van een eigen sterkteregelaar en aan de uitgang kunnen gelijktijdig een weergave-installatie en bandrecorder worden aangesloten.
Op deze wijze is een vaste opstelling van TV-toestel, bandrecorder, Hi-Fi-installatie of radio mogelijk. De specificaties van deze adapter zijn aanzienlijk beter dan de TV-normen. Het frequentiegebied reikt van 20 Hz tot 25 kHz en de vervorming bedraagt ca 0,1 %, hetgeen een goed uitgangspunt is voor de overdracht van het TV-geluid via een Hi-Fi-installatie.



Afb. 5.13. Hi-Fi bandrecorder adapter voor 'Super-Color' KTV-ontvangers (Grundig).

5.4 Afstandsbediening van TV-ontvangers

Moderne TV-ontvangers worden gekenmerkt door de vele automatische functies, zoals de contrast, lijn- en beeldsynchronisatieregelingen. Bij oude toestellen moeten de lijn- en beeldsynchronisatieregelaars bij tijd en wijle door de kijker worden bediend. Ondanks de verschillende automatieken moeten ook nu verschillende functies nog met de hand worden bediend, zoals in de eerste plaats de helderheid en de geluidssterkte en bij KTV-ontvangers de kleurverzadiging.
Afhankelijk van de uitzending veranderen de helderheid en geluidssterkte nog al eens, vooral bij het journaal en reportages. Het behoort bij het huidige comfort dat deze regelingen vanuit een gemakkelijke stoel worden uitgevoerd en voor veel typen TV's leveren de fabrikanten dan ook speciale afstandsbedieningen. Deze liggen gemakkelijk in de hand en sturen de ontvanger via een kabel of draadloos met ultrasonische geluidsgolven.

5.4.1 Afstandsbediening via kabel

Afstandsregelaars met een kabelverbinding naar het TV-toestel kunnen zonder technische problemen worden aangesloten, maar dan moeten de ontvangers van een passende aansluiting zijn voorzien.
De verbindingskabel is meestal 8 m lang. Bij de uitvoering voor zwart-wit toestellen kunnen we met de afstandsbediening de geluidssterkte en de helderheid regelen. Bij een KTV-ontvanger wordt behalve de helderheid en geluidssterkte ook nog de kleurverzadiging geregeld. In enkele gevallen is de aansluiting voor de afstandsbediening door een deskundige in te bouwen.

5.4.2 Ultrasonische afstandsbediening

Het grootste comfort biedt de draadloze afstandsbediening. De commando's voor de aparte bedieningsfuncties worden door een ultrasonische zender kortweg US te noemen, uitgestraald. In het TV-toestel worden ze door een US-ontvanger opgenomen en aan de stuurelektronica toegevoerd. Deze systemen worden in het bijzonder voor KTV-ontvangers met aanraakvlakken (sensortoetsen) gemaakt waarbij alle regelingen en de kanaalkeuze door elektronische schakelingen worden verricht. De US-afstandsbedieningen zelf kunnen heel verschillend zijn uitgevoerd. Zij laten het dikwijls toe de bedieningstoetsen en de afstandsbediening gelijktijdig te bedienen, ook de elementaire functies als geluidssterkte en helderheid enz. Verder vallen deze systemen op door de grote reikwijdte. Vanuit ieder punt in het gezichtsveld van de ontvanger kunnen alle bedieningsfuncties worden uitgevoerd.

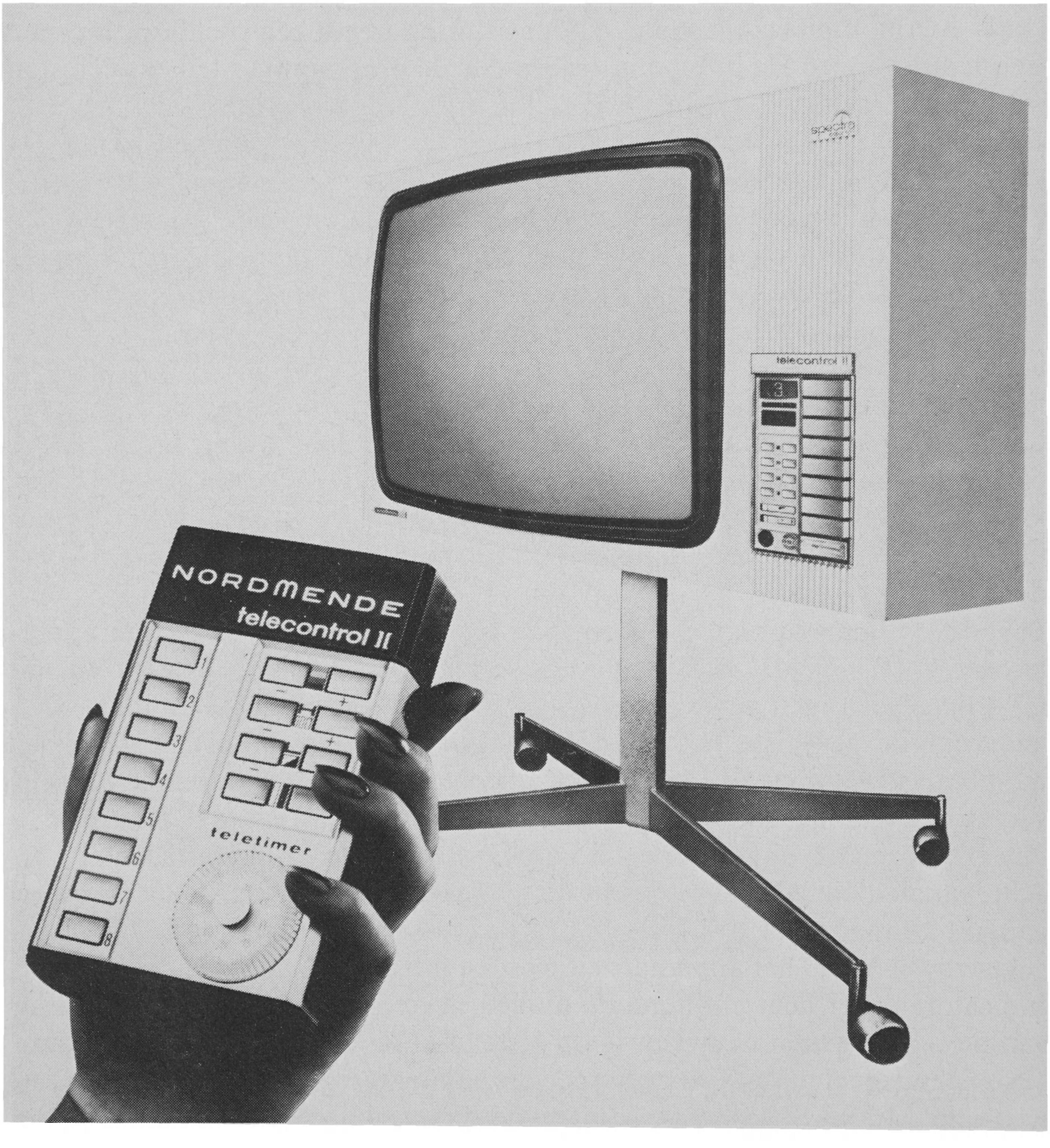
Bij het afstandsbedieningssysteem van Loewe-Opta bezit de KTV-ontvanger negen sensortoetsen voor programmakeuze, geluidssterkte, helderheid, contrast, kleurverzadiging en aan/uit. Er zit een bijzondere toets op, welke 'normsensor' dient voor de uitgangs- of basisinstelling van geluidssterkte, helderheid en kleurverzadiging. Deze basisinstellingen voor geluidssterkte, helderheid en kleurverzadiging voert men slechts éénmaal na aankoop bij inbedrijfsname van het apparaat uit. Ze bepalen de uitgangspositie, welke verder vrijwel onveranderd blijft. De gehele bediening van het apparaat is vervolgens beperkt tot de sensortoetsen.

Afb. 5.14. Ultrasonische afstandsbediening met sequentele programmakeuze (Loewe-Opta).

Voor de aan/uit functie zijn er twee mogelijkheden: 'stand by' (pauzeinstelling) en 'uit'. In het laatste geval wordt de ontvanger volledig uitgeschakeld. Bij het inschakelen van het toestel kiest de tuner het eerste programma en alle regelingen komen in de uitgangspositie. Wordt daarentegen het apparaat

vanuit 'stand by' via de sensortoets in bedrijf gesteld, dan blijven alle instellingen en het ingeschakelde programma behouden. Alle genoemde functies kunnen eveneens via de US-afstandsbediening worden uitgevoerd (afb. 5.14.).
Elk op afstand over te brengen commando is als geluidstoon in het gebied tussen 32 kHz tot 46 kHz ondergebracht. Zolang een sensorcontact wordt aangeraakt levert de US-ontvanger een analoogsignaal voor de sturing van de bijbehorende functie.
Door middel van speciale geïntegreerde schakelingen komt de programmakeuze hierbij digitaal tot stand. Tijdens sturing treedt een oscillator met een frequentie van 0,5 Hz in functie, waarmede de programma's telkens één stap worden doorgekozen. Het ingeschakelde programma wordt telkens door een cijfer aangegeven. Wordt de sensortoets op het afstandbedieningskastje losgelaten, dan blijft het op dat moment ingeschakelde programma in functie.
De regelfuncties voor geluidssterkte, helderheid en kleurverzadiging komen tot stand door een 16-traps TTL-teller, waarvan het uitgangssignaal trapvormig oploopt. Iedere stap van dit stuursignaal geeft een grotere of kleinere uitgangsspanning, afhankelijk van het aantippen van de 'meer' of 'minder' toets.
Wordt de ontvanger éénmaal geheel uitgeschakeld, dan keren de regelfuncties bij opnieuw inschakelen naar de uitgangsinstelling terug. Bij een sterk ontregelde ontvanger kan het lastig zijn opnieuw een optimaal beeld te verkrijgen. In dat geval wordt de normsensortoets aangetipt. Deze stelt de functies helderheid, kleurverzadiging en geluidssterkte weer op de uitgangswaarde in.
Bijzonder interessant is de Nordmende ultrasonische afstandsbediening 'telecontrol II' bij de KTV-apparatenserie 'Specta' en 'Prestige'. In de US-toongever is een geïntegreerde klok ondergebracht, welke tot max. twee uur voor de gewenste uitzending geprogrammeerd kan worden. Ook het moment van uitschakelen kan vooraf worden vastgelegd. Het gehele concept van deze afstandsbediening en de bediening op het apparaat zelf, zijn in vingertiptechniek uitgevoerd. Alle functies, zoals de programmakeuze van acht kanalen in elke gewenste volgorde, kleurverzadiging, helderheid en aan/uit kunnen door licht aanraken van een sensorcontact op de US-toongever zowel als op het apparaat zelf worden uitgevoerd.
Indicatoren met licht emitterende dioden maken het mogelijk de instelling van de regelorganen nauwkeurig op afstand af te lezen (afb. 5.15.). Bij deze US-afstandsbediening wordt een speciale geïntegreerde schakeling toegepast, welke in MOS-LSI-techniek is uitgevoerd, waarbij ca 500 transistoren op een oppervlakte van ca 4 mm^2 zijn ondergebracht. Het stroomverbruik hiervan is aanzienlijk minder dan van vergelijkbare conventionele schakelingen.

Een ander voordeel bij deze techniek is de eenvoudige service. Voorheen moesten in de US-zender en -ontvanger 25 afregelingen met resonantiekringen en instelpotentiometers worden verricht. Door toepassing van frequentiesynthese vervallen alle resonantiekringen. Deze is gebaseerd op een kwartskristal, dat in de 'telecontrol II' is ingebouwd. Naast een aanzienlijke besparing aan componenten wordt hiermee een langere levensduur en grotere bedrijfszekerheid verkregen.



Afb. 5.15. Ultrasonische afstandsbediening met directe programmakeuze en geintegreerde schakelklok voor automatisch in- en uitschakelen van de KTV-ontvanger.

6 Storingen in de TV-ontvanger

De TV-ontvanger in het algemeen en de KTV-ontvanger in het bijzonder is een vitaal produkt, waarin kleinigheden reeds tot beeld- of geluidsstoringen kunnen leiden. Denken we even aan een weinig verstemde kanaalkiezer of een te kleine of te grote beeldhoogte! Ook gebreken in de antenne-installatie beïnvloeden de beeldkwaliteit onmiddellijk.

Ten dele treden dergelijke problemen pas na enkele jaren op. Om de servicetechnicus niet onnodig te hoeven raadplegen, zullen we in het volgende hoofdstuk fouten en gebreken behandelen, welke door de meeste kijkers zelf kunnen worden verholpen. De niet-deskundige moet er voor waken de achterwand van een TV-ontvanger af te nemen. Het chassis kan netspanning voeren en in het hoogspanningsgedeelte is bij zwart-wit ontvangers een spanning van 18000 V en bij KTV-ontvangers een spanning tot 25000 V aanwezig.
Fouten in het apparaat zelf zijn daarom alleen voor de servicetechnicus weggelegd. Ook willen we een waarschuwing doen uitgaan tegen het verdraaien van regelaars en filterkernen welke na opening van de achterwand bereikbaar zijn. In dat geval kunnen functies ontregeld worden, die niets met de eigenlijke fout te doen hebben. Nee, er ontstaan dan dikwijls juist nieuwe fouten. De kijker moet daarom alléén die instelregelaars bedienen, waarvan de as aan de achterkant van het apparaat naar buiten is gevoerd.
Het verwisselen van zekeringen in het apparaat is eveneens problematisch. Ze raken meestal door een te grote stroomsterkte in het apparaat defect. Bij vervanging van zekeringen mogen we geen andere toepassen welke meer stroom kunnen doorlaten. Als de nieuwe zekering weer defect gaat moeten we een servicetechnicus raadplegen. Willen we toch een of andere ingreep in het apparaat verrichten, dan moet vooraf de netsteker uit de wandcontactdoos worden genomen. In de normale bedrijfstoestand zijn de delen, die hoge spanningen voeren, van buiten af niet bereikbaar.

6.1 Zender testbeelden

Alle TV-zenders geven buiten de normale uitzendingen op bepaalde tijden testbeelden. Deze testbeelden zijn zo samengesteld dat fouten aan het apparaat of de antenne direct opvallen. Om aan de hand van het testbeeld de ontvanger te kunnen afregelen, moeten we de betekenis van enkele gedeelten van het testbeeld kennen.

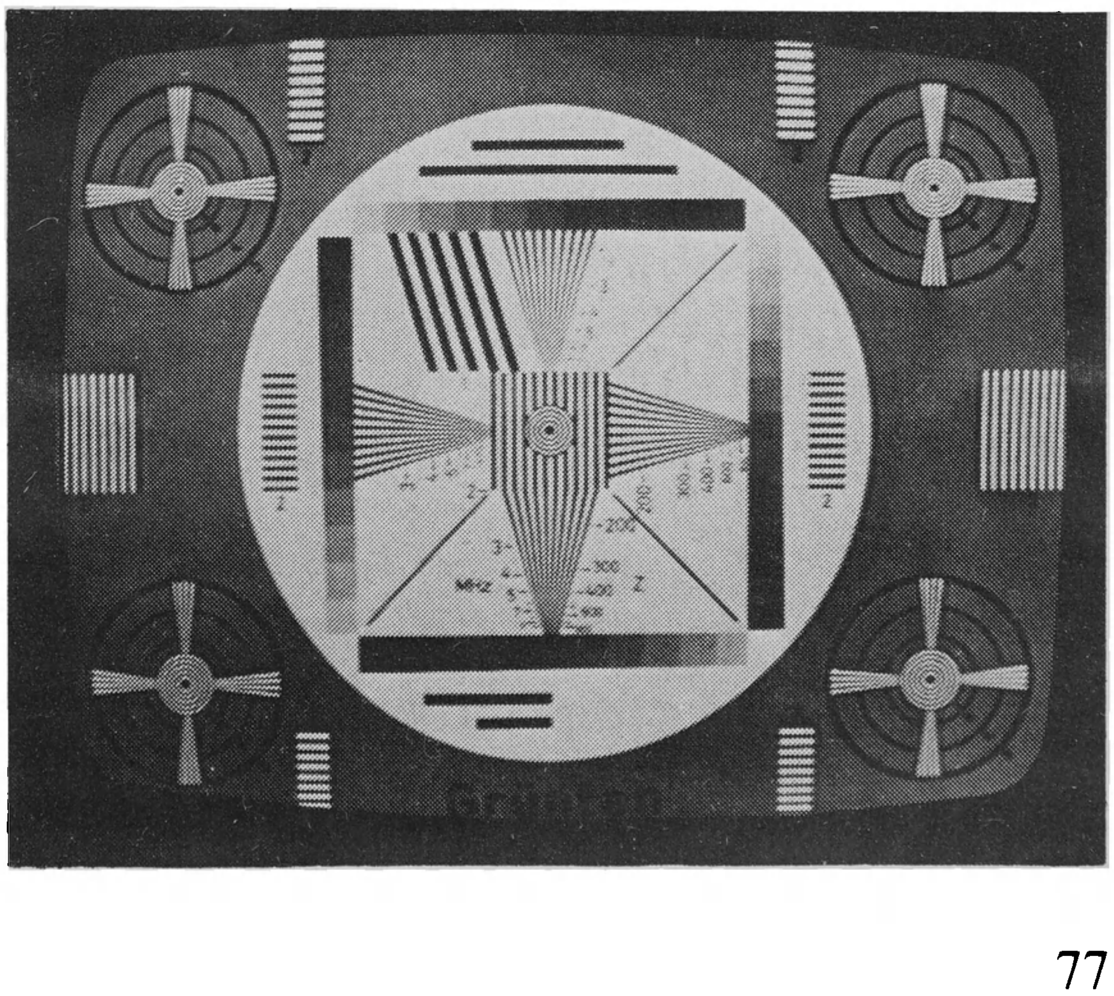
6.1.1 Universeel testbeeld

Midden in het universele testbeeld treffen we taps toelopende horizontale en verticale lijnen aan. Aan de hand van deze lijnen kunnen we het aantal weergegeven beeldpunten, het oplossend vermogen of de definitie aflezen. Het verticale oplossende vermogen wordt met behulp van de horizontale lijnen aan de hand van de cijfers naast de lijnen beoordeeld. Bij een goede TV-ontvanger is het maximum oplossend vermogen 550 beeldpunten. Als minimum voor een goede verticale definitie moet het aantal beeldpunten 450 tot 500 bedragen. De horizontale definitie bepalen we aan de hand van de verticale lijnen. Als nog 400 beeldpunten herkenbaar zijn hebben we met een bijzonder goed toestel te doen. Als nog net 350 beeldpunten zichtbaar zijn, mogen we een beeld reeds goed noemen.
De verticale definitie hangt alleen van de beeldpuntdiameter af, de horizontale daar en boven van de overdrachtsbandbreedte. Het is daarom noodzakelijk dat de lichtstipdiameter op het beeldscherm door een juiste focusinstelling zo klein mogelijk is. De overdracht van de laagste frequenties wordt beoordeeld aan de hand van de horizontale zwarte strepen binnen de bovenzijde van de cirkel. In het ideale geval zien we zwarte lijnen met scherpe randen tegen een witte achtergrond. Dikwijls is de rechterkant iets minder scherp en zijn aan de linkerkant heldere strepen zichtbaar. De kwaliteit van het TV-beeld is vooral afhankelijk van het aantal grijsstappen, dat tussen wit en zwart wordt weergegeven. Optimale instelling komt tot stand door gelijktijdige bediening van de helderheids- en contrastregelaar. Het testbeeld geeft in horizontale zowel als verticale richting tien verschillende helderheidssprongen, de zogenaamde grijstrap. Bij de juiste instelling zijn deze onderling goed waarneembaar. De eerste stap is dan wit, de laatste zwart. In elk geval moet tussen de naastliggende stappen verschil in helderheid zichtbaar zijn, dit geldt ook voor zwart en de voorlaatste stap. Wordt bij een kleine variatie van de helderheidsregelaar de zwarte stap grijs, dan is het contrast goed ingesteld. Een criterium voor een goede focus-instelling vormen de vier meervoudige cirkels in de hoeken van het testbeeld. Ze maken bovendien een beoordeling van de versterking van de hoogste video frequenties mogelijk.

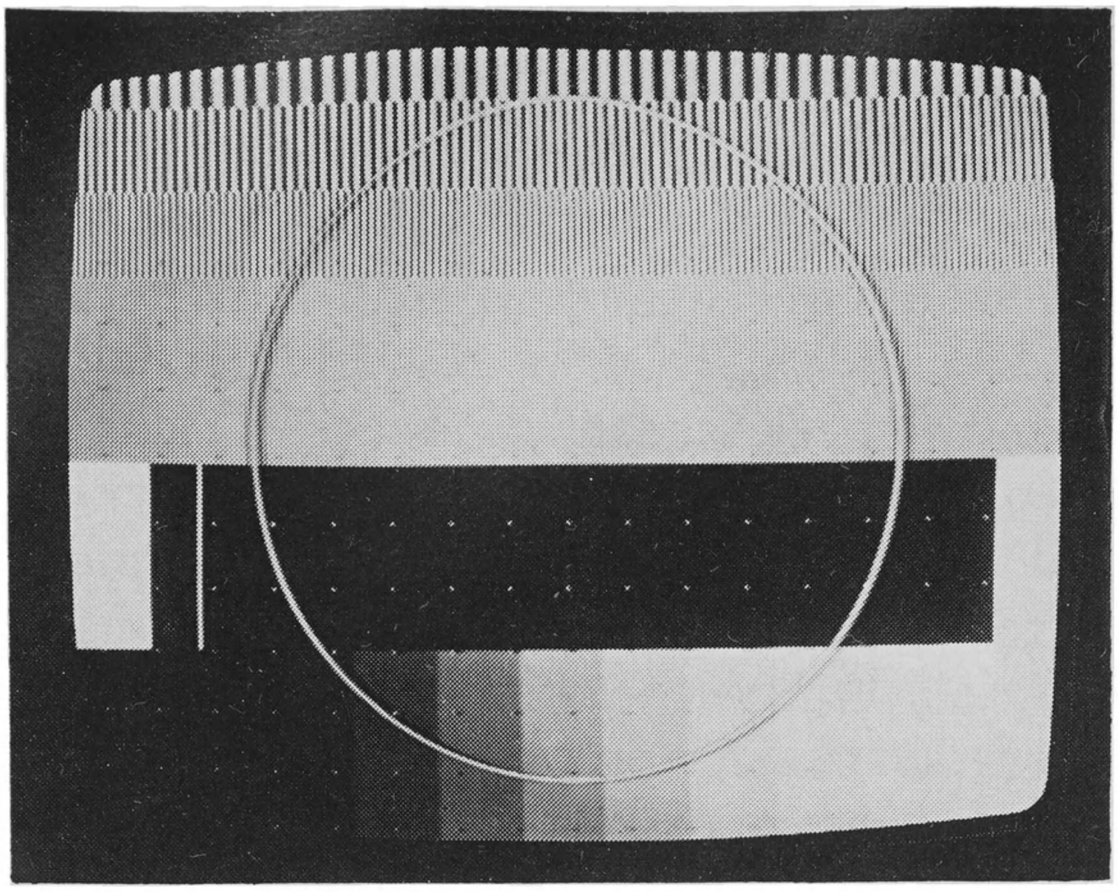
Aan de hand van het testbeeld kunnen we ook een beoordeling van de geometrie maken. Zo moet de cirkel in het midden werkelijk rond zijn, de vier grijstrappen vormen dan een vierkant.
Links en rechts van de cirkel herkennen we onder en boven 11 verticale lijnen, aangegeven met het cijfer '2'. De onderlinge afstand van deze lijnen moet aan de onder- en bovenkant gelijk zijn. Een nog betere beoordeling van de lineairiteit is mogelijk aan de hand van een schaakbordtestbeeld, maar dat wordt slechts zelden uitgezonden. De horizontale balken en grensvlakken dienen voor het beoordelen van de lijnsprongen. Bij een foutloze lijnensprong staan de zwarte en witte lijnen geheel stil; ze gaan zonder onderbreking in elkaar over. Met de zwarte verticale balken en grensvlakken kunnen we reflecties en in/uit slingerverschijnselen beoordelen.
Naar verhouding onbelangrijke reflecties zijn gemakkelijk te herkennen aan de doorlopende diagonale lijnen binnen de grote cirkel.

6.1.2 Elektronisch testbeeld

In tegenstelling tot het universele testbeeld van afb. 6.1. komt het testbeeld van afb. 6.2. geheel elektronisch tot stand. Het voordeel hiervan is dat de gemeten oscillogrammen voor de servicetechnicus nauwkeurig en overzichtelijk zijn. In de bovenste helft heeft het testbeeld vijf stroken voor de frequenties 1,2,3,4 en 5 MHz, waarmee het oplossend vermogen van de ontvanger kan worden beoordeeld. Komen er in het toestel of de antenne-installatie amplitudefouten voor, dan is de grijswaarde van de stroken onderling niet gelijk.



Afb. 6.1. Universeel testbeeld van een VHF zender.



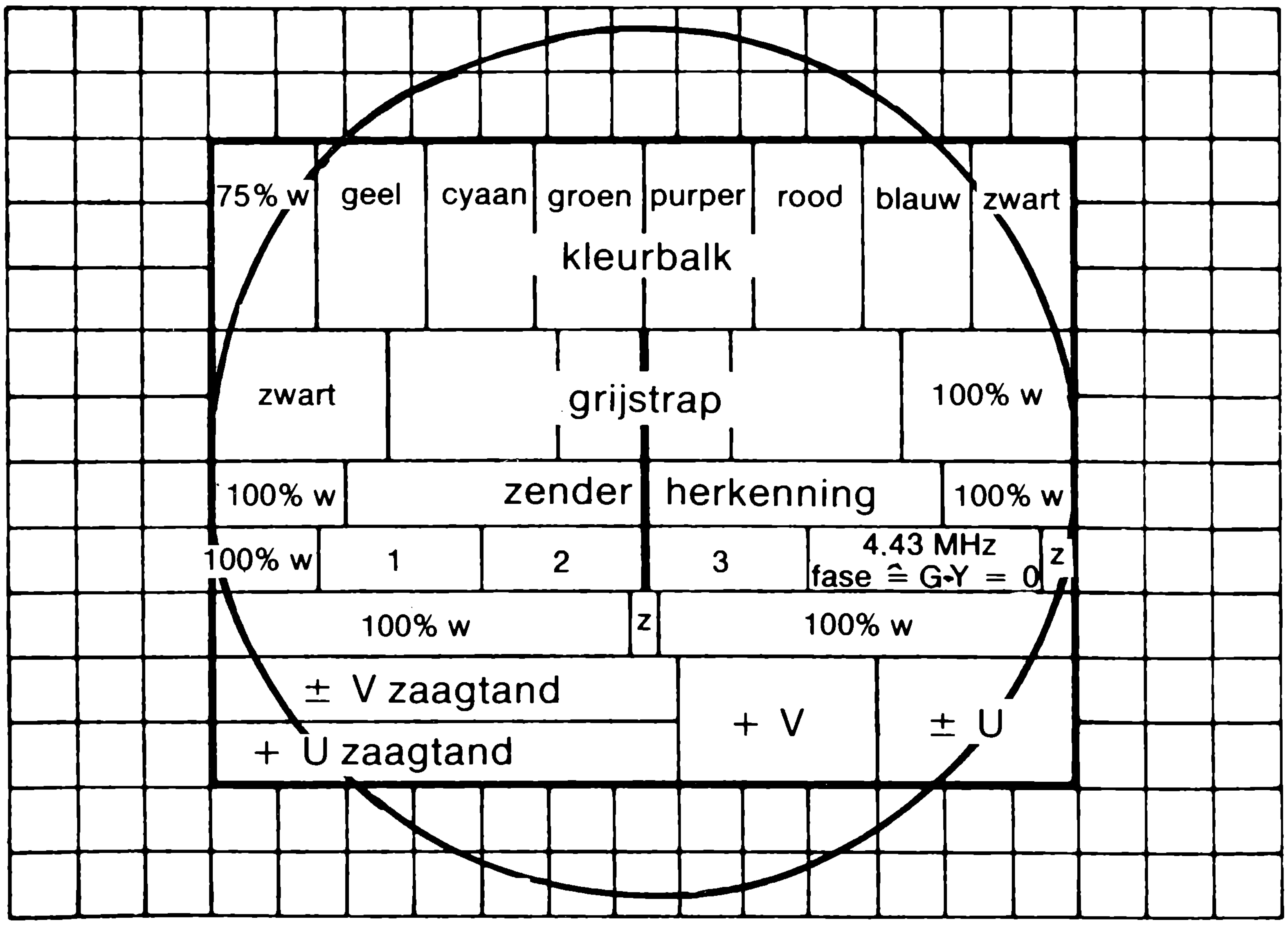
Afb. 6.2. Elektronisch testbeeld.

Fasefouten in de gehele beeldweergaveketen komen tot uiting door een plastische of vegende weergave van de middelste zwart-wit strepen. Aan de hand van de verticale witte streep in de zwarte balk kunnen eventuele reflecties goed worden waargenomen. In het onderste gedeelte van het elektronische testbeeld bevindt zich een grijstrap met tien gradaties. Door de zwarte vlakken (links) en de witte (rechts) te vergelijken met de daarboven gelegen vlakken is controle van het zwartniveau mogelijk. Tussen de witte en de zwarte delen mag geen scheidingslijn zichtbaar zijn. Met behulp van de cirkel kan de geometrie worden gecontroleerd. De lineairiteit aan de randen kan aan de hand van de witte punten worden gecontroleerd, welke kwadratisch tegenover elkaar staan.

6.1.3 Kleurentestbeeld

Steeds vaker wordt door de zenders een kleurentestbeeld uitgezonden. Met dit testbeeld is controle van zowel KTV-/ als zwart-wit ontvangers mogelijk. Ook dit testbeeld wordt elektronisch opgewekt en heeft meestal een cirkel voor instelling van de beeldgeometrie. Aan dit testbeeld ligt de signaalindeling ten grondslag.
De buitenomtrek vormt een rasterpatroon van 19 × 14 vlakken. De helderheid van de vlakken bedraagt 20%, die van het smalle rasterpatroon 100%. Voor controle van de statische convergentie bij KTV-toestellen zijn de middelste rasterlijnen doorgetrokken, waardoor ze in het midden van het beeldscherm een kruis vormen. Binnen de cirkel treffen we verschillende horizontale controlebalken aan. De kleurbalken spreken voor zich; de kleurverzadiging bedraagt 75%. Direct daaronder vinden we de grijstrap, welke van zwart

tot wit (100% helderheid) vijf gradaties heeft en waarmee we het contrast en de helderheid alsmede de lineairiteit van de overdrachtsketen kunnen controleren.
Onder het midden vinden we de zenderaanduiding en daaronder, in de vakken 1, 2 en 3 een multiburst van resp. 1, 2 en 3 MHz. Met behulp hiervan kunnen we de fijnafstemming nauwkeurig instellen. Bovendien geven deze drie signalen een grove indruk over de eventuele aanwezigheid van niet-lineaire vervorming. De kleurdraaggolf (G-Y = 0) wordt dikwijls in de plaats van de multiburstsignalen van 4 en 5 MHz gegeven, waardoor bepaalde fouten van het kleursignaal op het beeldscherm waarneembaar zijn. Bovendien kan met dit signaal de matrix worden gecontroleerd. Met de hierop aansluitende witte lijnen (100% wit) kan de aanwezigheid van ratel in het geluid worden geconstateerd en de 1 μS brede verticale zwarte balk – 'S' – maakt eventuele reflecties zichtbaar.
In de twee onderste stroken zijn de testsignalen $\pm$V, +U, +V en +U ondergebracht. Wanneer hierin een horizontaal lijneneffect optreedt (palouzie), is tussen het directe en het 64 μS vertraagde kleursignaal een fase- en/of amplitudefout aanwezig. De signalen $\pm$V en +U zijn zaagtand gemoduleerd en veroorzaken in een vectoroscillogram snijdende lijnen, waarmede men zonodig de 90° en 180° fase-instelling van de kleurdemodulator kan afregelen. Bij juiste afregeling zijn de vlakken +V en +U vrij van kleurfouten.



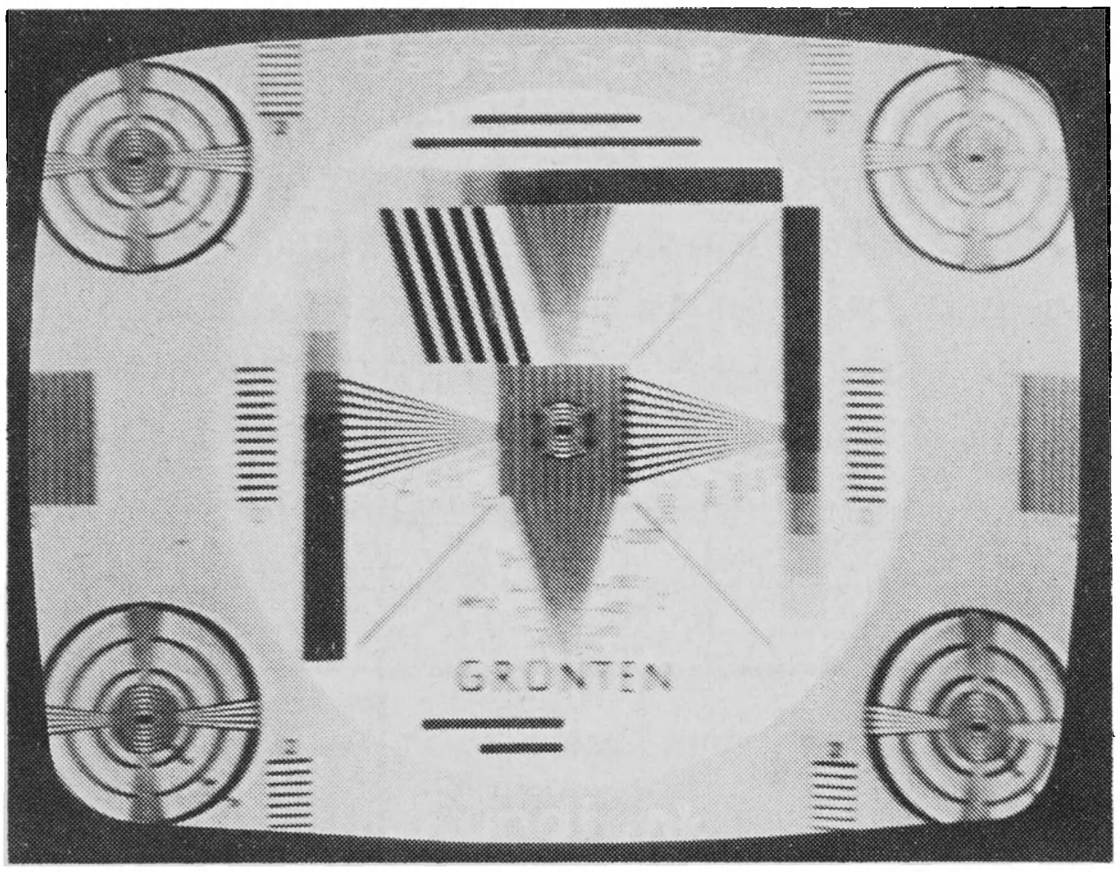
Afb. 6.3. Signaalindeling van een kleurentestbeeld.

6.2 Instel- en bedieningsfouten

De regelaars die af en toe moeten worden bediend zijn van buiten af toegankelijk. Door verandering in de ontvangstcondities, materiaalveroudering en onbedoeld verdraaien bij het afstoffen enz. kunnen naregelingen nodig zijn. We zullen enkele typische fouten toelichten. De plaats van de betreffende regelaars wordt men uit de gebruiksaanwijzing van de ontvanger gewaar.

6.2.1 Onscherp beeld, eventueel geen kleur

Het beeld is over het gehele oppervlak onscherp. De fout is gemakkelijk te herkennen aan het in elkaar vloeien van de taps toelopende verticale lijnen van het universele testbeeld (afb. 6.4.).



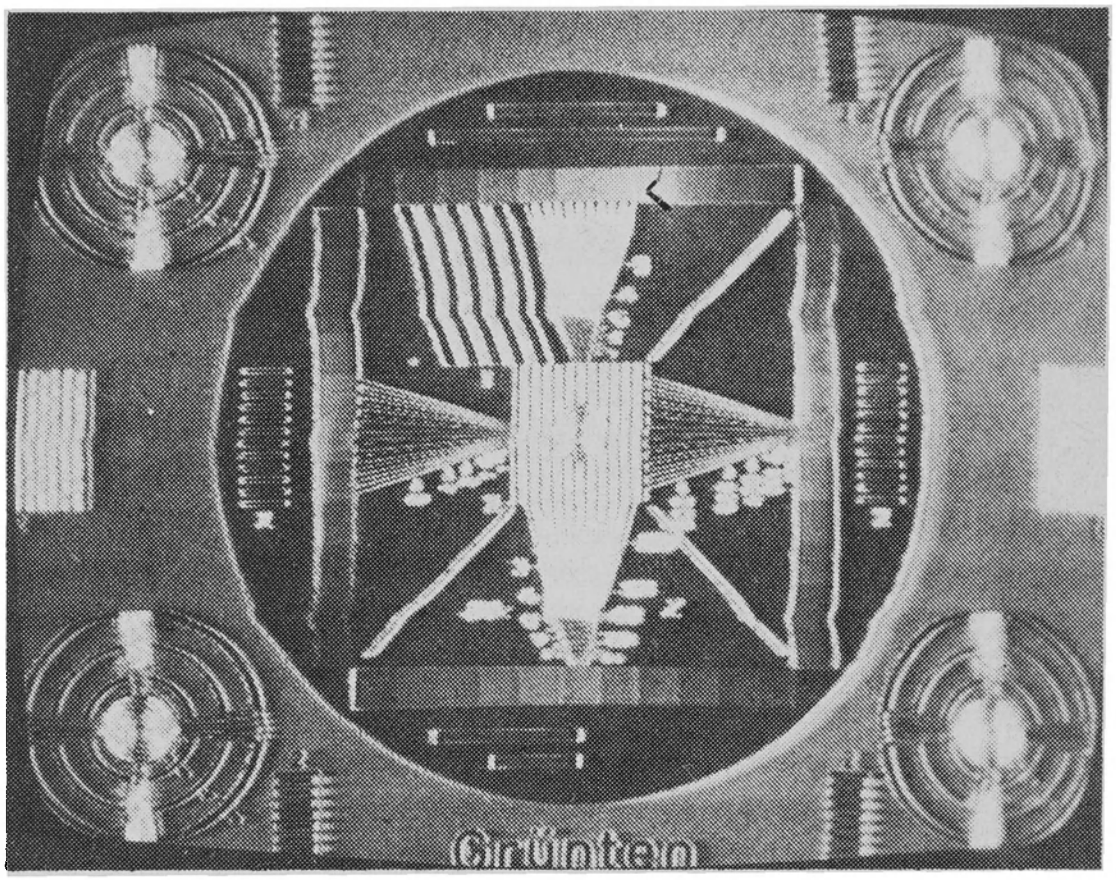
Afb. 6.4. Onscherp testbeeld door onjuiste afstemming.

Ook aan de ondertitels bij een uitzending is dit goed zichtbaar. Soms is de geluidssterkte zwakker. Bij KTV-toestellen komt daar nog bij dat de kleurverzadiging gering is of de kleuren geheel ontbreken. Bij deze verschijnselen ligt de oorzaak meestal in verstemming van de kanaalkiezer. De knop van de fijnafstemming moet dan zodanig worden verdraaid, dat de beeldscherpte weer optimaal is en de kleuren egaal dwz. zonder moiré zijn. Omdat de bedieningsorganen van TV-toestellen nogal kunnen afwijken moet de gebruiksaanwijzing van de ontvanger worden geraadpleegd.

6.2.2 Plastisch beeld en kleurmoiré

Het beeld is overscherp, heeft plastische randen langs verticale lijnen (afb.

6.5.) en kan in het uiterste geval zelfs negatief zijn. Gedeeltelijk kunnen er horizontale strepen in het beeld ontstaan die op het geluidsritme variëren. Het geluid kan door interdraaggolfratel gestoord zijn.
Bij een KTV-ontvanger zijn de kleuren geel, cyaan en rood vooral op grote vlakken door moiré aangetast. Al deze fouten worden eveneens door onjuiste fijnafstemming veroorzaakt en deze moet dus opnieuw worden ingesteld. De beste instelling bij een KTV-ontvanger is vlak voor het punt waar de moiréstoring op treedt.
Is juiste afstemming niet mogelijk, dan moet een technicus worden geraadpleegd. Een fout in de kanaalkiezer is in dit geval niet uitgesloten.



Afb. 6.5. Plastisch beeld door foutieve afstemming.

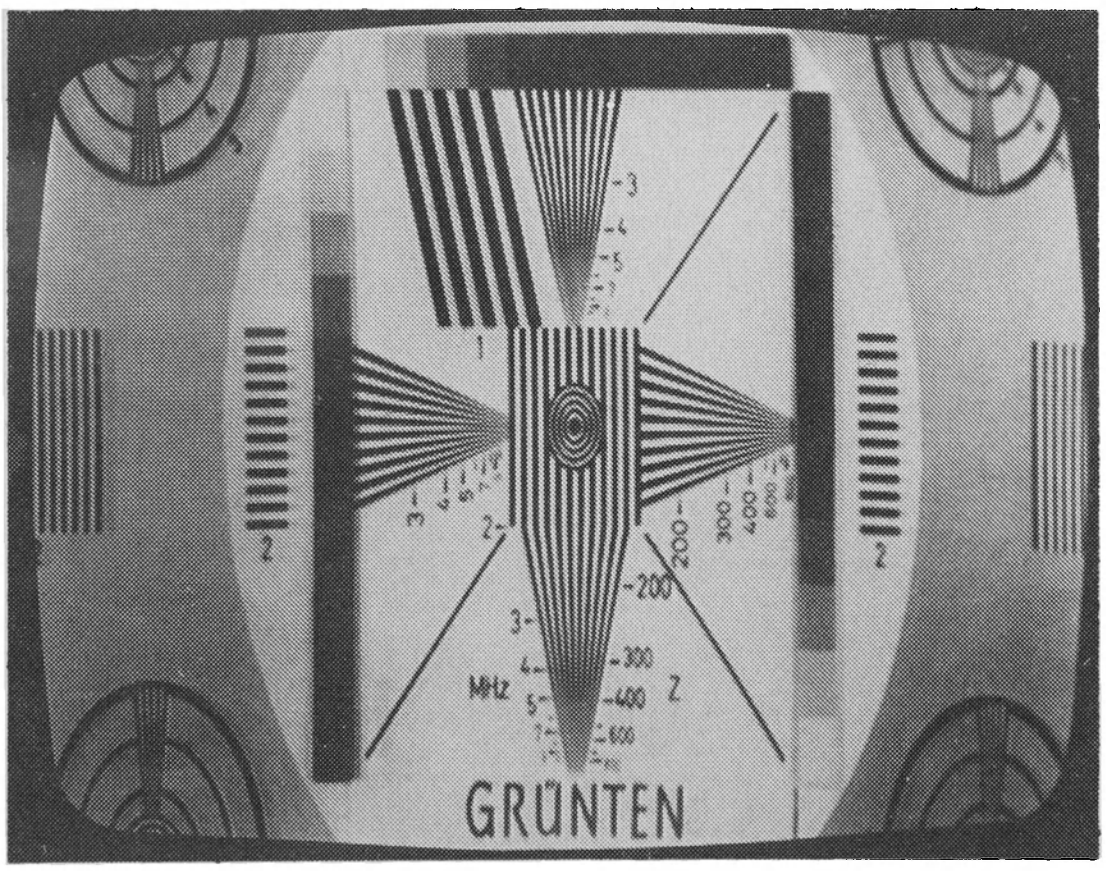
Afb. 6.6. Het beeld is niet gesynchroniseerd.

6.2.3 Het beeld loopt over het scherm

Het volledige beeld loopt naar beneden of naar boven (afb. 6.6.). De beeldinhoud is hierbij niet vervormd en het geluid is normaal. Soms wordt het beeld door een zwarte balk in twee helften gedeeld. In bijzondere gevallen kan het beeld zo snel doordraaien, dat noch de beeldinhoud noch de bewegingsrichting herkenbaar is. Bij de meeste toestellen is voor correctie hiervan op de achterwand een knop aanwezig, welke met 'Bildfang', 'Bildfrequenz', 'beeld', 'sync', 'synchronization' of met verticale pijlen e.d. is aangegeven. De plaats van deze regelaar wordt in de gebruiksaanwijzing aangegeven. Aan deze as mogen we niet drukken of trekken. We draaien langzaam naar links of rechts, tot het beeld stilstaat.

6.2.4 Beeldhoogte niet juist

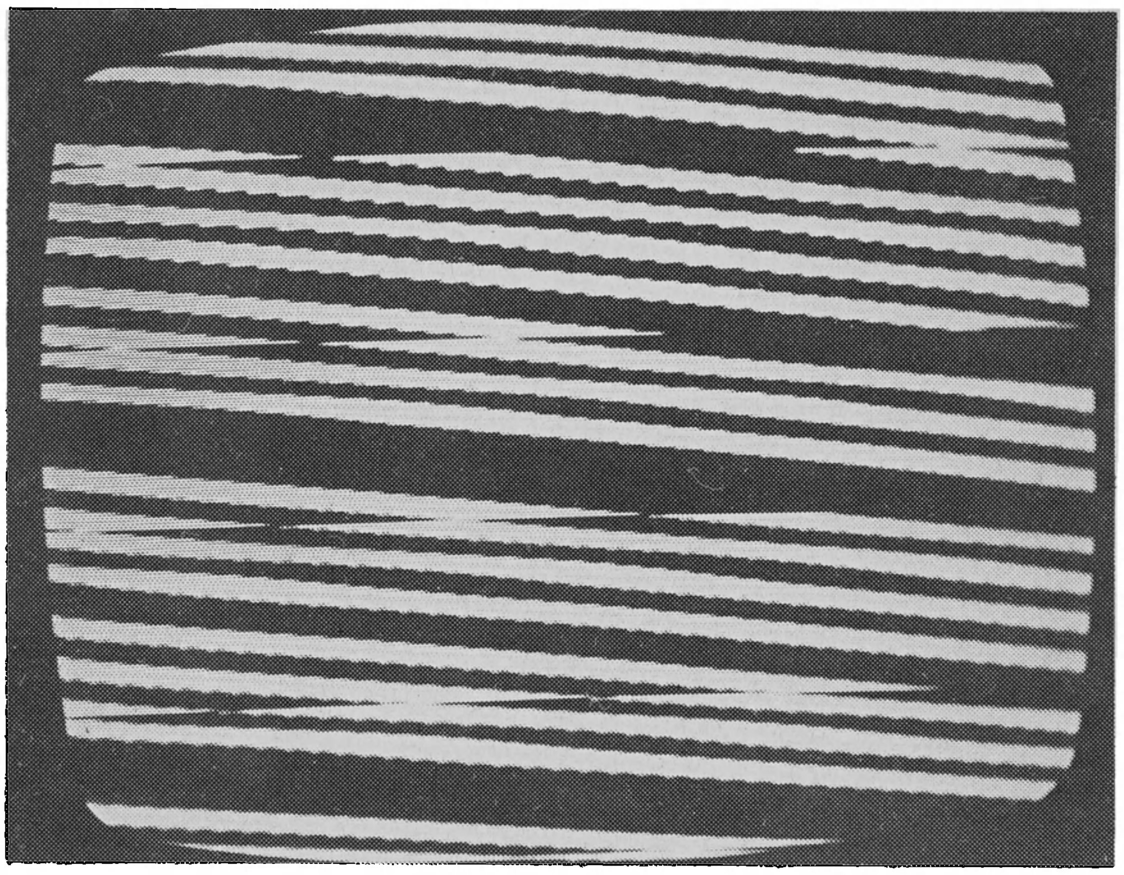
Door materiaalveroudering of langzaam intredende defecten kan de beeldhoogte te groot (afb. 6.7.) of te klein zijn. Veel TV-toestellen hebben aan de achterkant een knop voor het instellen van de beeldhoogte. De beste instelling verkrijgt men aan de hand van een testbeeld. Vóór de instelling moet het apparaat minimaal 15 minuten ingeschakeld zijn om op de bedrijfstemperatuur te komen.
Alleen door recht van voren op het testbeeld te kijken kunnen we ons een oordeel over de geometrie vormen; bij zijdelingse waarneming zal het beeld t.g.v. de kromming van het beeldscherm vertekend zijn. Het is dan ook beslist noodzakelijk een flinke spiegel voor het toestel te plaatsen, waardoor men achter het toestel het resultaat van de afregeling kan waarnemen.



Afb. 6.7. Beeldhoogte te groot.

6.2.5 Schuine strepen van links naar rechts

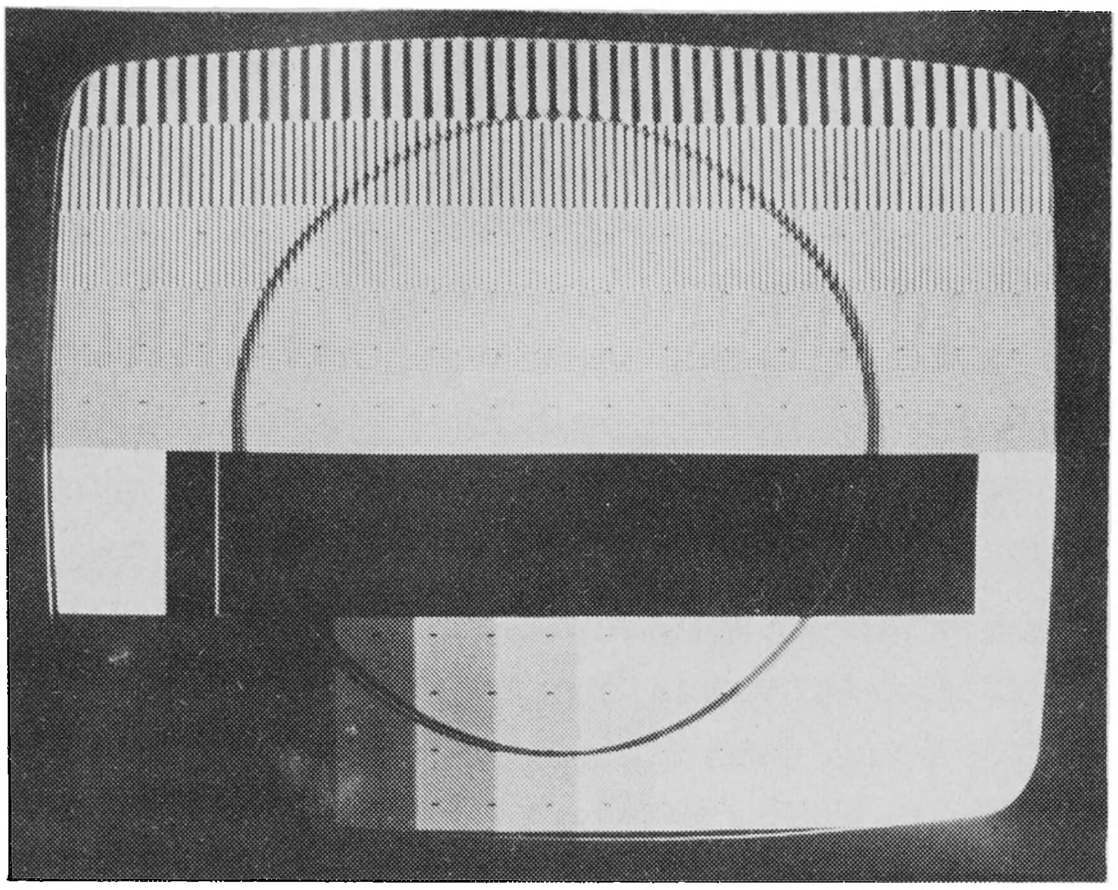
De meeste toestellen zijn uitgerust met automatische lijnsynchronisatie met groot vanggebied. Bij deze toestellen is geen regelaar voor het synchroniseren van de lijnoscillator aanwezig. Wanneer deze fout optreedt, kan men even van ontvangstkanaal veranderen om te proberen het beeld weer goed te krijgen. Lukt dat niet, dan zal men een reparateur moeten ontbieden.
Bij oude toestellen treffen we meestal een bedieningsregelaar voor het instellen van de lijnsynchronisatie aan. Als de beeldlijnen niet gesynchroniseerd worden is de beeldinhoud onherkenbaar. Er verschijnen slechts naar links of rechts lopende schuine zwarte en witte strepen (afb. 6.8.). We verdraaien de betreffende regelaar zodanig tot het beeld weer stabiel is. De juiste instelling kunnen we controleren door even naar andere programma's om te schakelen. Is de instelling goed dan springt het beeld onmiddellijk in. Vóór de instelling moet het apparaat minstens 15 minuten ingeschakeld zijn.



Afb. 6.8. Schuine strepen van links naar rechts over het beeldscherm.

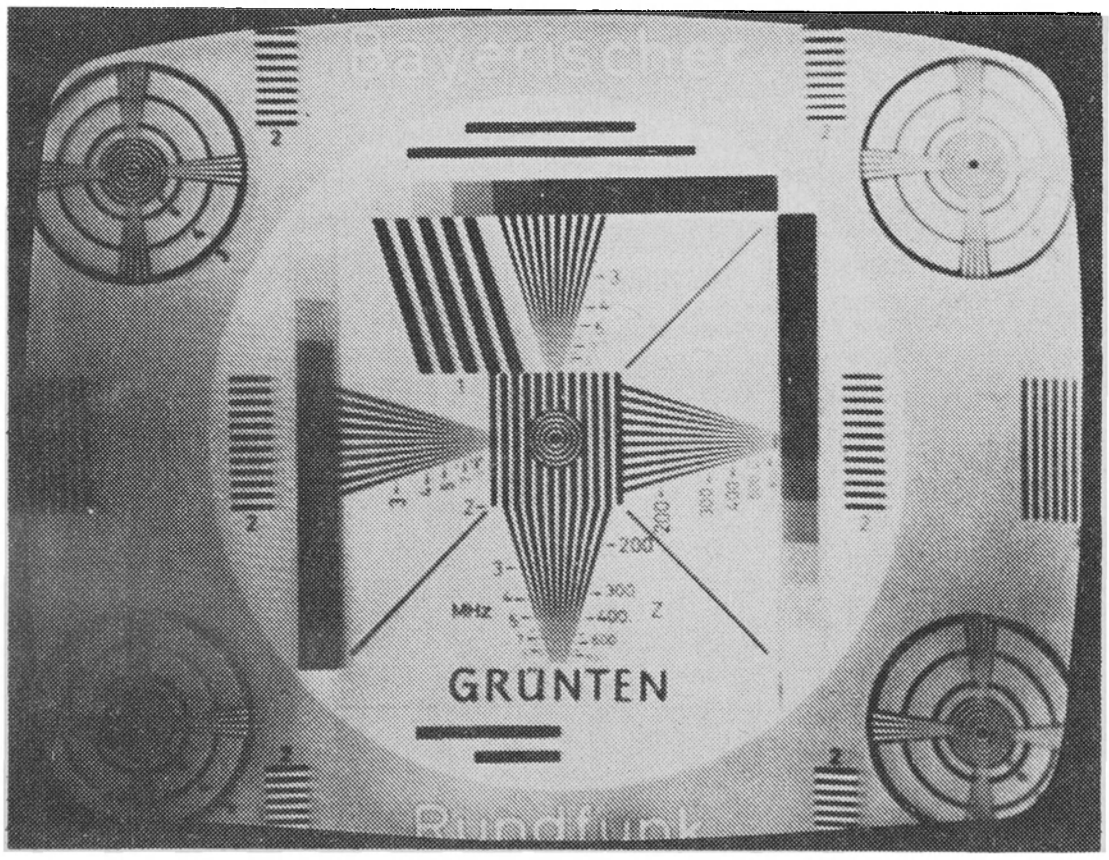
6.2.6 Onjuist contrast en helderheid

Behalve de geluidssterkteregelaar worden de contrast- en helderheidsregelaars het meest bediend. Afhankelijk van de zender en het uitgezonden programma kunnen er verschillen in contrast en helderheid bestaan en in dat geval moeten we het beeld steeds opnieuw instellen. Meestal is een kleine verandering van de helderheid voldoende. In afb. 6.9. is het contrast te groot. De grijstrap wordt daardoor tot te weinig stappen beperkt. Door verlaging van het contrast en een kleine aanpassing van de helderheid verkrijgen we weer een goede gradatie over alle grijstrappen.



Afb. 6.9. Te veel contrast.

Het beeld in afb. 6.10. is te donker, hetgeen duidelijk zichtbaar is aan de achtergrond, welke normaal lichtgrijs is. In dit geval moeten we de helderheid vergroten, eventueel wordt het contrast iets teruggenomen. Anderzijds moet een te grote helderheid worden vermeden. Een te grote helderheid leidt tot afname van de beeldscherpte en door een te grote straalstroom zal de levensduur van de beeldbuis worden bekort.



Afb. 6.10. Te weinig helderheid.

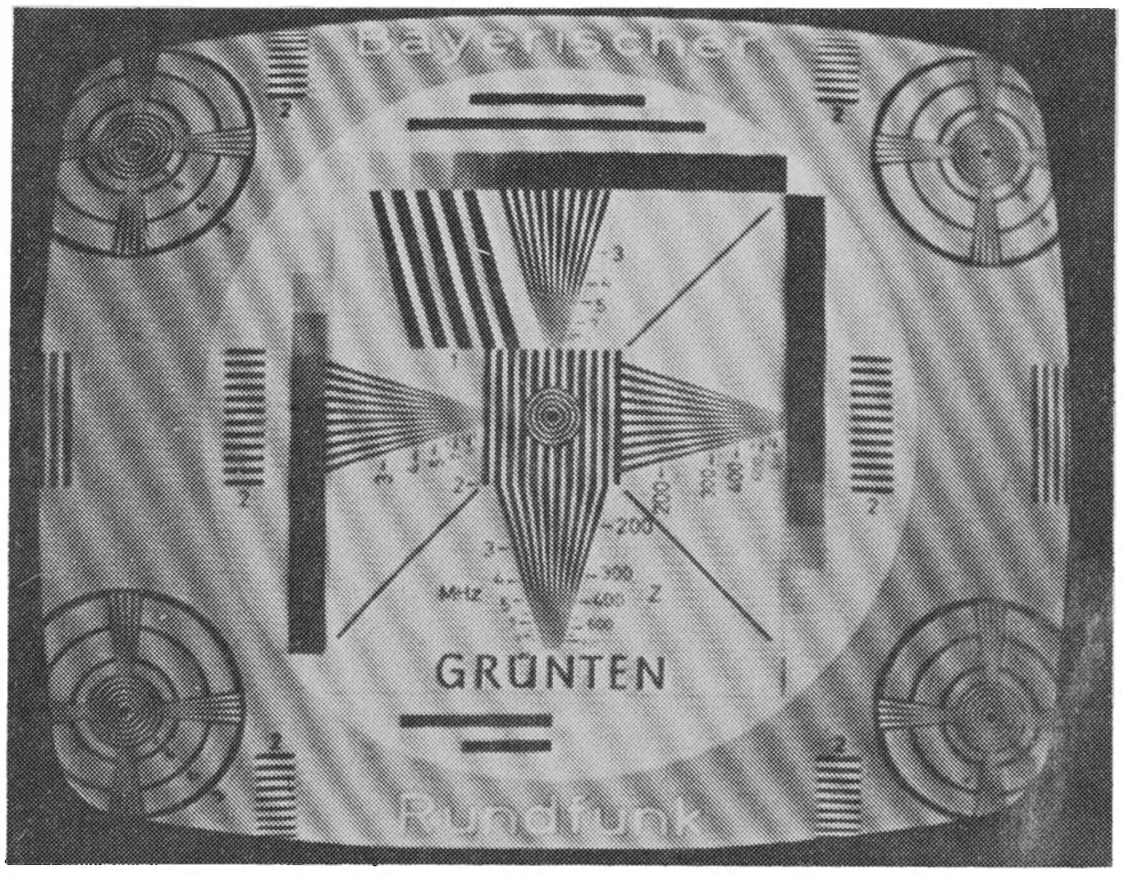
6.3 Storingen van buitenaf

Storingen die van buitenaf komen en dus niet in het apparaat ontstaan, zijn dikwijls moeilijk te localiseren. Hoogfrequente storing kan o.a. worden ver-

oorzaakt door een oud radio- of TV toestel, een collectormotor of een motorvoertuig. Externe storingen kunnen zeer verschillend zijn, zowel in herkomst als uitwerking op het beeldscherm. De beoordeling zal van geval tot geval verschillen.
Twee dikwijls voorkomende storingsoorzaken zullen we echter toelichten.

6.3.1 Lopende strepen over het beeld

Over het overigens goed ingestelde beeld lopen meer of minder brede strepen met verschillende helderheid. In afb. 6.11. zijn deze in sterke mate aanwezig, maar de beeldinhoud wordt niet verstoord. In de meeste gevallen is het geluid ook in orde. De beeldstoring ontstaat door interferentie tussen de zenderdraaggolf en een ander HF-signaal. Het aantal strepen hangt af van het frequentieverschil tussen de beelddraaggolf en het storende signaal. Hoe kleiner dit verschil, hoe groter de afstand tussen de strepen. Als de frequentie van het storende signaal bekend is, kan een filter tussen de ingang van de ontvanger en de antenne worden opgenomen. De frequentie en plaats van de storende bron zijn meestal moeilijk vast te stellen. Meestal kan deze alleen met een pijlontvanger worden gelocaliseerd. De PTT houdt zich bezig met het opsporen van storingsbronnen en als de radio- en TV-ontvangst hierdoor wordt gestoord, kan men zich tot deze instantie wenden.



Afb. 6.11. Strepen door HF-storing

6.3.2 Stipvormige storing in het beeld

Over het normale TV-beeld bewegen spetters, welke tot strepen van verschillende breedte en intensiteit gebundeld zijn (afb. 6.12.).

In het geluid is dikwijls geknetter hoorbaar. Bij bijzonder sterke storingen kan het beeld gaan lopen. Deze storing wordt meestal door sterke vonkvorming van een elektromotor (bijv. stofzuiger, haardroger etc.) of door de ontsteking van motorvoertuigen veroorzaakt.

Bij storing door een collectormotor moet deze worden ontstoord, bijv. door inbouw van ontstoringscondensatoren. Ten dele kan het vonken en de daardoor optredende storing door vernieuwing van de koolborstels worden verminderd. Storing door motorvoertuigen komt steeds minder voor, daar bij de fabricage componenten voor de z.g. wettelijke ontstoring worden ingebouwd. Is er in straten met intensief verkeer toch sprake van motorstoring, dan moeten we de antenne controleren en eventueel verplaatsen. Het kan bijvoorbeeld effectief zijn de bandleiding door een coaxiale kabel te vervangen en de antenne zodanig te plaatsen dat deze van de straat is afgeschermd. De antenne moet een minimum aan storing en een maximum aan zendersignaal opnemen.

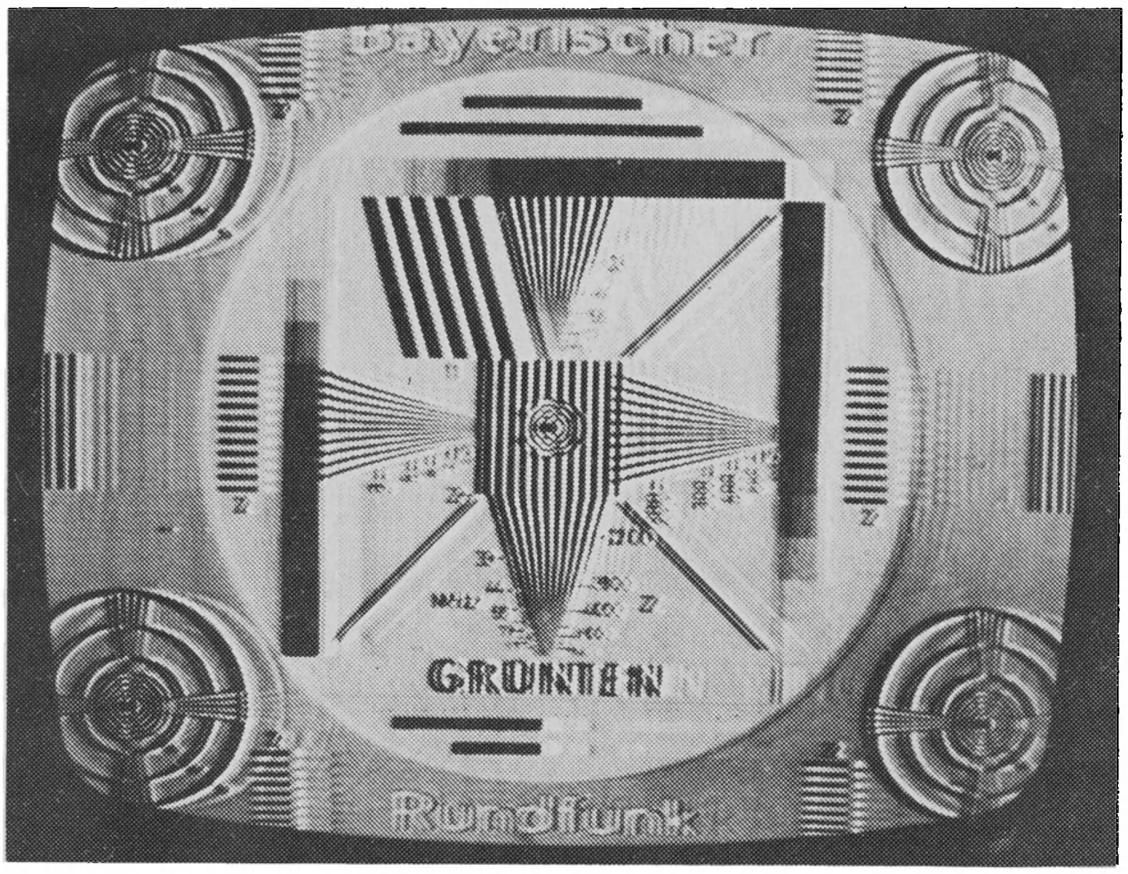
Afb. 6.12. Stipvormige storing.

6.4 Antennefouten

In beginsel moet een antenne-installatie door specialisten worden geplaatst, want alleen dan kunnen fouten bij de inrichting worden voorkomen en is men van een goede ontvangst verzekerd. De beide volgende fouten zijn aan gebreken of een foutieve opstelling van de antenne te wijten. Ook bij kamerantennes zullen gemakkelijk reflecties optreden of van een te zwak signaal sprake zijn.

6.4.1 Beeld met meervoudige contouren

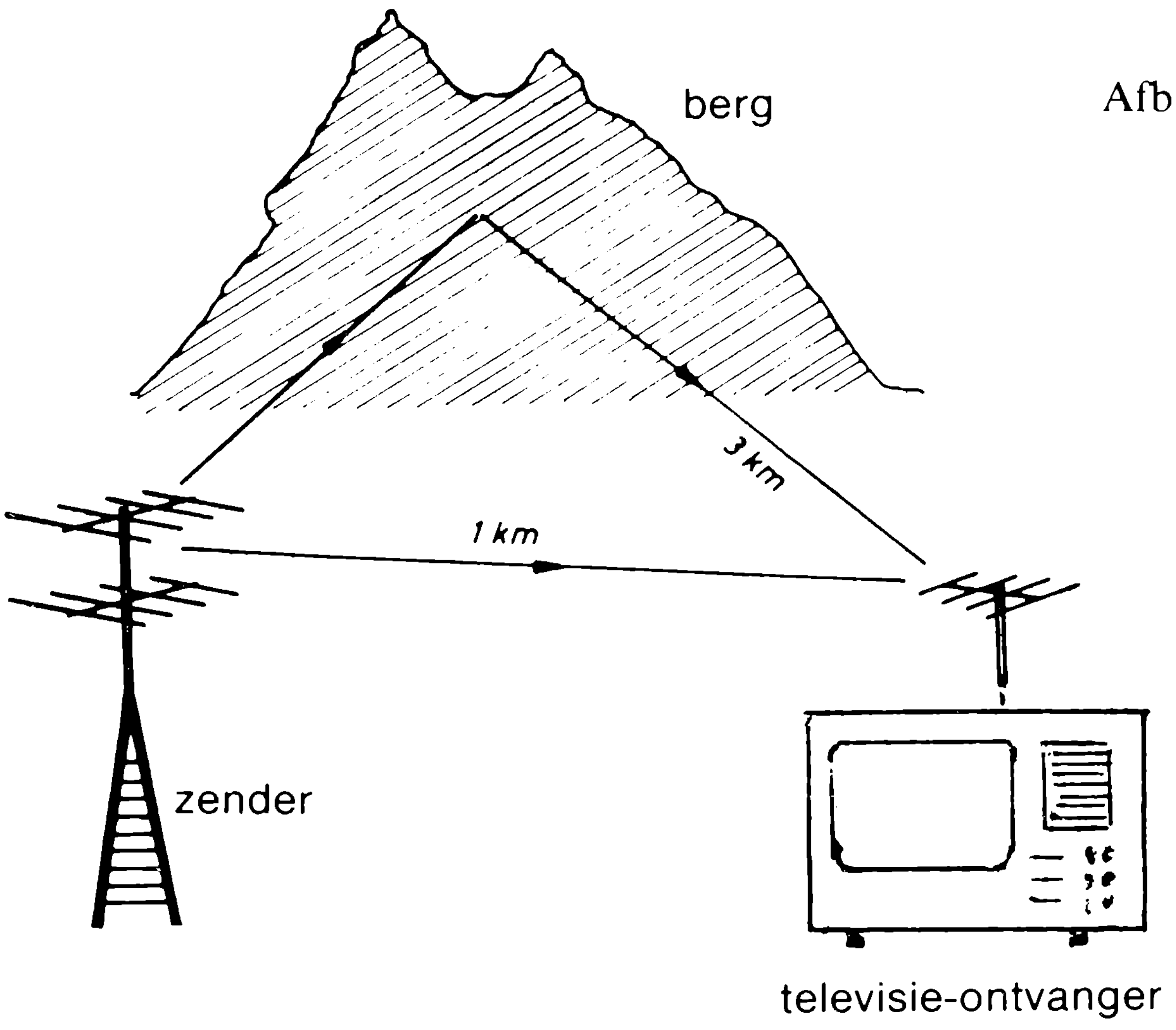
Bij deze fout verschijnen rechts van het eigenlijke beeld één of meerdere geestbeelden. Het zogenaamde geestbeeld is meestal zwakker dan het oorspronkelijke beeld. Het geluid en de beeldsynchronisatie worden niet gestoord. Slechts bij zéér sterke reflecties kan het beeld onstabiel worden (afb. 6.13.).



Afb. 6.13. Testbeeld met sterke reflecties.

Geestbeelden ontstaan als behalve de eigenlijke zenderdraaggolf ten gevolge van weerkaatsing tegen een gebouw o.id. nog één of meer draaggolven van dezelfde zender worden ontvangen.

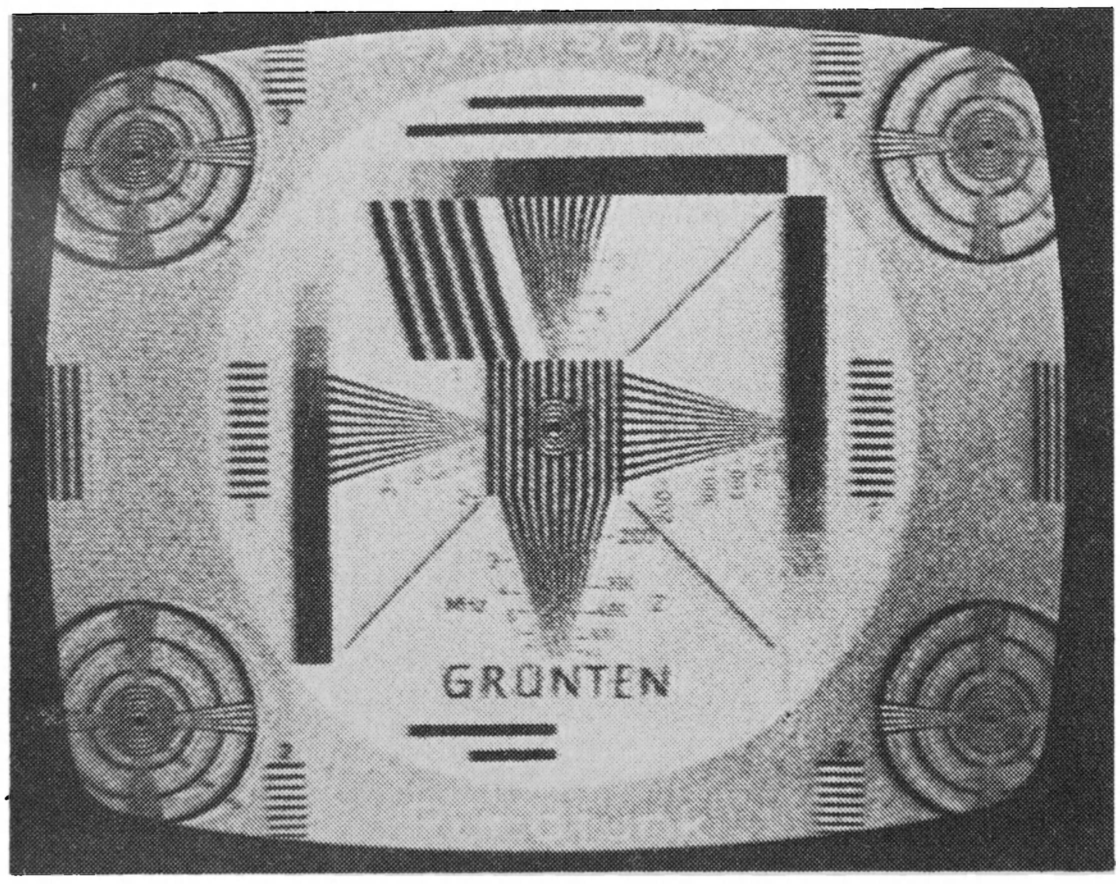
Afb. 6.14. toont een mogelijke oorzaak van weerkaatsing of reflectie. De tegen het gebouw gereflecteerde draaggolf moet een langere weg afleggen en komt daarom later bij het TV-toestel aan dan de directe draaggolf. In deze tussentijd wordt echter de beeldlijn verder geschreven en daardoor wordt het later binnenkomende signaal als geestbeeld zichtbaar. In de praktijk worden dikwijls verschillende reflecties met een verschillende looptijd ontvangen. Op welke wijze dan meerdere geestbeelden ontstaan. Reflecties worden meestal veroorzaakt door bergen, heuvels, gebouwen, schoorstenen enz. In de meeste gevallen kunnen reflecties wel worden voorkomen. We moeten daartoe de ontvangst van gereflecteerde signalen door een geëigende antenne-installatie zo klein mogelijk maken. De hier gewenste antennes moeten een groot richteffect hebben en ze moeten zó worden gericht, dat de geestbeelden zwak zijn of in het geheel niet meer voorkomen. Vanzelfsprekend moet voor de signaaltoevoer naar de ontvanger coaxiale kabel worden gebruikt.



Afb. 6.14. Ontstaan van reflecties.

6.4.2 Ruis op het beeldscherm

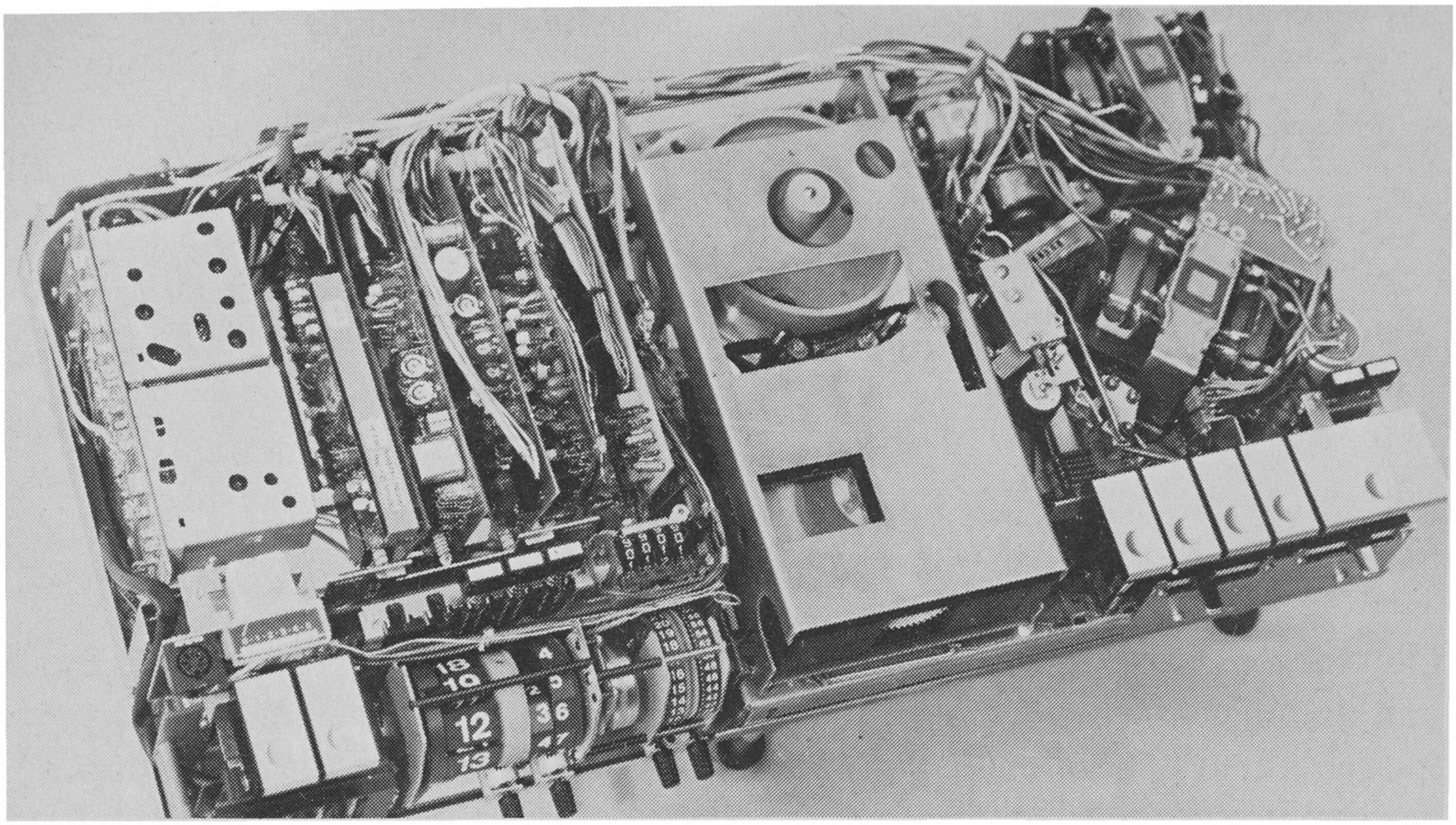
Afb. 6.15. geeft ruis of 'sneeuw' weer en ook in het geluid is meer of minder ruis hoorbaar. In uitzonderlijke gevallen wordt ook de synchronisatie gebrekkig en loopt het beeld onregelmatig over het beeldscherm. Deze fout wordt veroorzaakt door een te lage antennespanning of defecte kanaalkiezer. Wanneer men er een tweede ontvanger ter vergelijking bij neemt, is eenvoudig te bepalen waar de fout schuilt. Bij een fout in de antenne moet de gehele installatie worden gecontroleerd en zo nodig moet een antenne met een 'grotere antennewinst' worden gemonteerd.



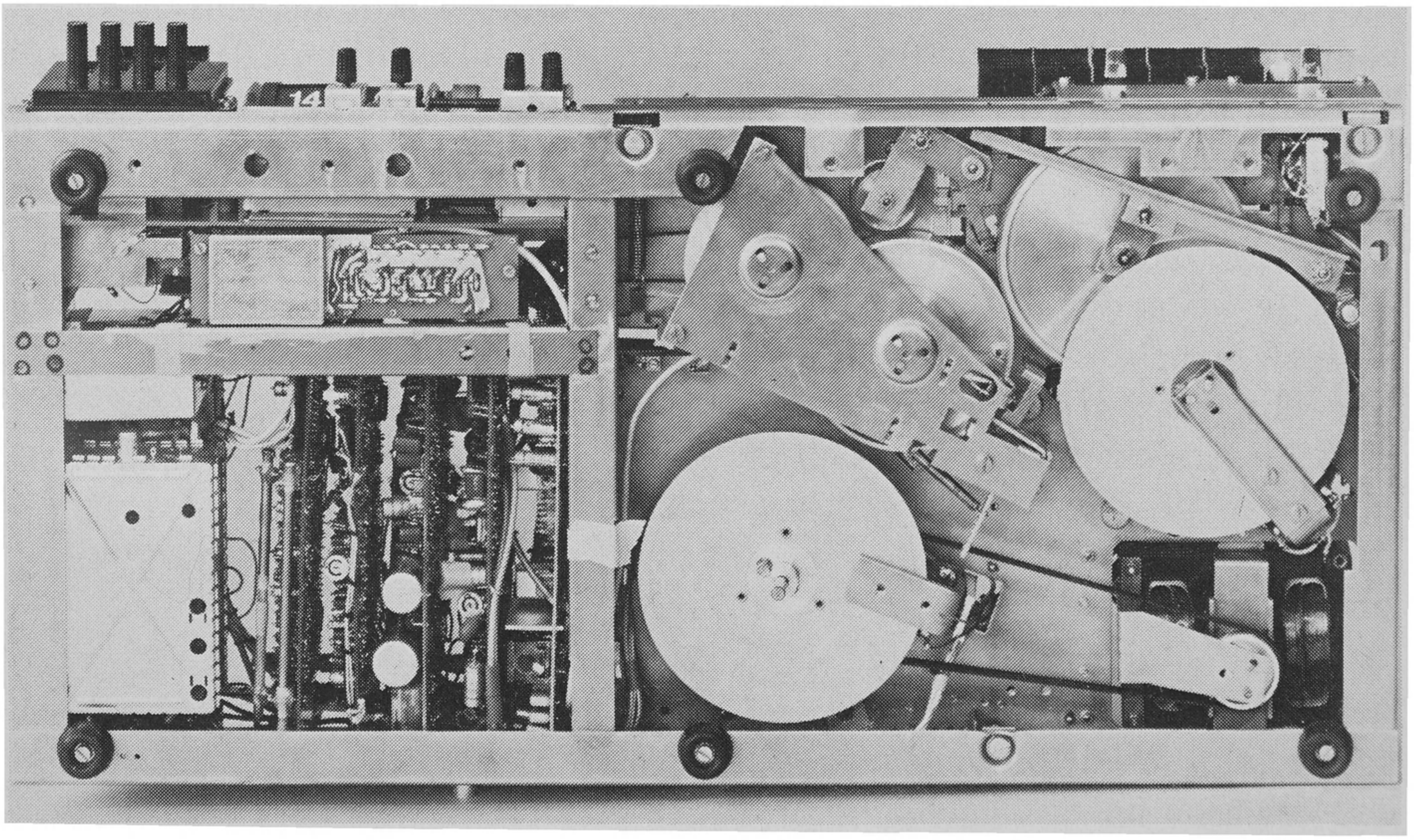
Afb. 6.15. Ruis in beeld door te geringe antennespanning.

7 De VCR

De video cassetterecorder of VCR is wat de bediening betreft vergelijkbaar met de musicassette. Met de VCR worden we door de opneem- en weergeefmogelijkheid in veel opzichten minder afhankelijk van de tijden waarop TV wordt uitgezonden. Zo kunnen programma's in zwart-wit en kleur worden geconserveerd en op ieder gewenst tijdstip over het TV-toestel worden weergegeven. Men hoeft voor het opnemen persoonlijk niet aanwezig te zijn aangezien een automatische schakelklok het apparaat automatisch in- en uit kan schakelen. In de VCR zit een geïntegreerde KTV-ontvanger. Op deze wijze kan de VCR zelf een programma opnemen, terwijl tegelijkertijd met het TV toestel een ander programma kan worden gevolgd.
Met behulp van een TV-camera en een microfoon kunnen huiselijke gebeurtenissen in beeld en geluid worden vastgelegd. Net als bij de musicassette kan aan de zijkant van de VCR-cassette een nokje worden verwijderd, waardoor per ongeluk uitwissen uitgesloten is. In tegenstelling met geluidsbanden, welke op eenvoudige wijze zijn gesneden en gemonteerd kunnen worden, is dit bij de VCR-cassette niet mogelijk. Overspelen van de ene op de andere VCR is wel mogelijk, zodat we net als bij TV-film een eigen programma kunnen samenstellen. De bediening van een VCR is tot de noodzakelijkste handelingen beperkt. Alle functies, welke voor een goede registratie van beeld en geluid noodzakelijk zijn, zoals instelling van de geluidssterkte, fijnafstemming van de kanaalkiezer e.d. werken automatisch. Door een vergrendelingssysteem is beschadiging van het apparaat bij foutieve bediening vrijwel uitgesloten.
Wanneer door een of andere oorzaak het aandrijf- of aftastsysteem wordt geblokkeerd of de band breekt schakelt het apparaat onmiddellijk uit. De schakelklok en de antenneversterker blijven in bedrijf. En als we binnen 45 seconden na het inschakelen niet één van de toetsen voor weergave, terugspoelen e.d. ingedrukt hebben, schakelt het apparaat automatisch uit.
De 12,7 mm brede videoband is in een volledig gesloten cassette onderge-



Afb. 7.1. Blik op het chassis van een VCR. Geheel links het HF-ontvangergedeelte met aansluitend vijf verticaal geplaatste prints voor geluid, bandtransport, servoregeling, stabilisatie van de voedingsspanning, kleuren video. In het midden van het apparaat zijn het zwenkbare cassettevak en daaronder de bandgeleidingstrommel zichtbaar. Geheel rechts zijn de motoren voor de koptrommel en het bandtransport ondergebracht (Grundig VR 2000 Color).

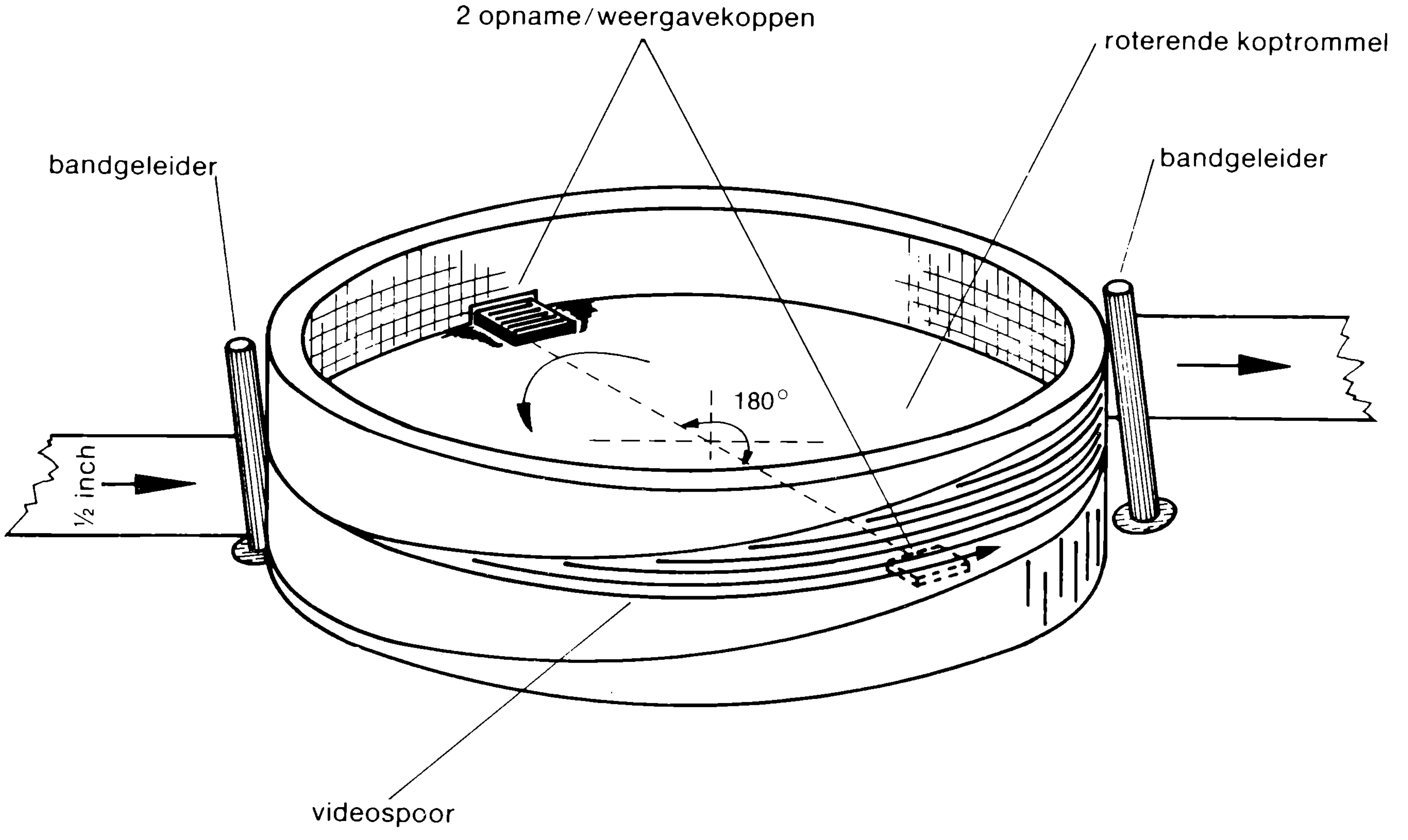


Afb. 7.2. Onderaanzicht van een video cassetterecorder. Geheel rechtsonder de motor die de koptrommel aandrijft (Grundig VR 2000 Color).

bracht. Pas als we de cassette in het apparaat schuiven wordt één zijde automatisch geopend, waarna de band automatisch om de koptrommel wordt gelegd. Cassettes worden met een speelduur van 30, 45 en 60 minuten geleverd. De bandlengten zijn resp. 260, 390 en 520 m.
Eventueel kan men voor de 17 mm dikke band een dunnere nemen, waardoor een langere speelduur mogelijk is. Afb. 7.1. en 7.2. tonen het chassis van een VCR.

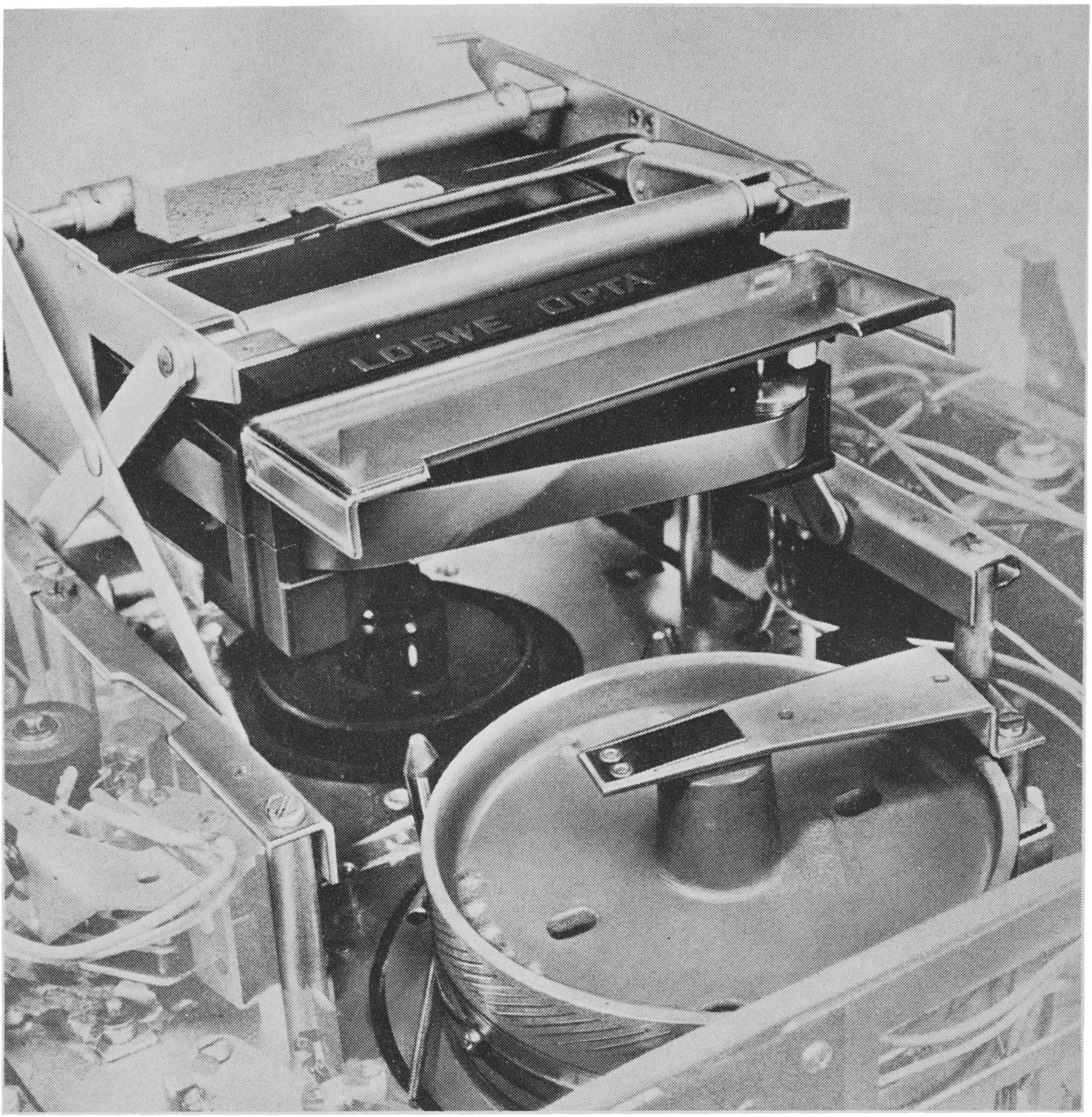
7.1 De techniek van de VCR

In de VCR wordt het tweekopshelicalscansysteem toegepast. De band wordt hierbij voor de helft, dus over 180° om een ronde trommel geleid, waarin twee tegenover elkaar geplaatste videokoppen roteren, die de band aftasten (afb. 7.3.). De samenstelling is zodanig, dat elk van de koppen op zijn weg langs de band telkens één halfbeeld optekent of aftast.



Afb. 7.3. Principe van de aftasting met twee koppen, waarbij de band 180° om de trommel wordt geleid.

De koptrommel is in twee helften verdeeld. De bovenste helft, waarin de beide videokoppen zijn gemonteerd, roteert. Op deze trommelhelft zijn fijne sleuven zichtbaar (afb. 7.4.), waarmede lucht tussen de band en het metalen oppervlak van de trommel wordt gevoegd.

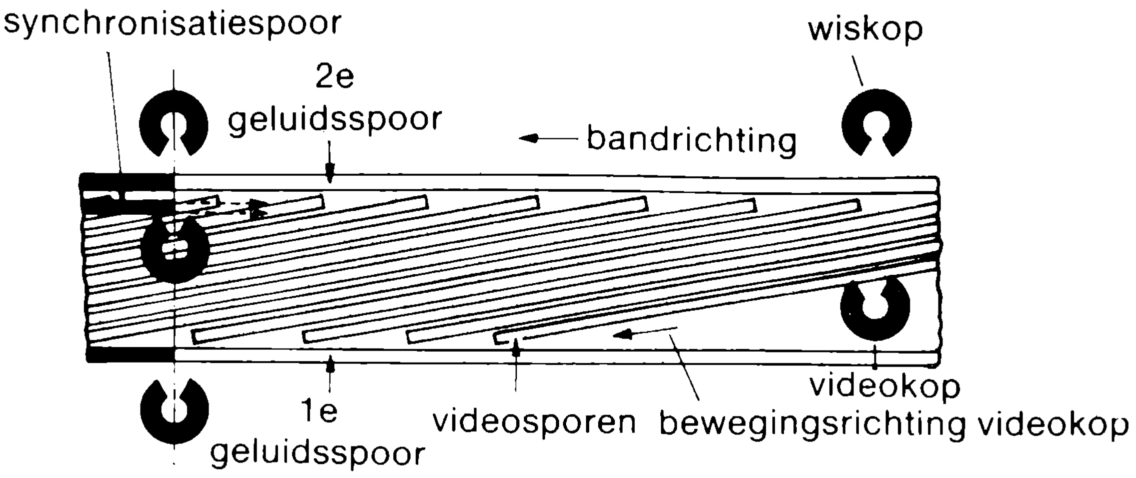


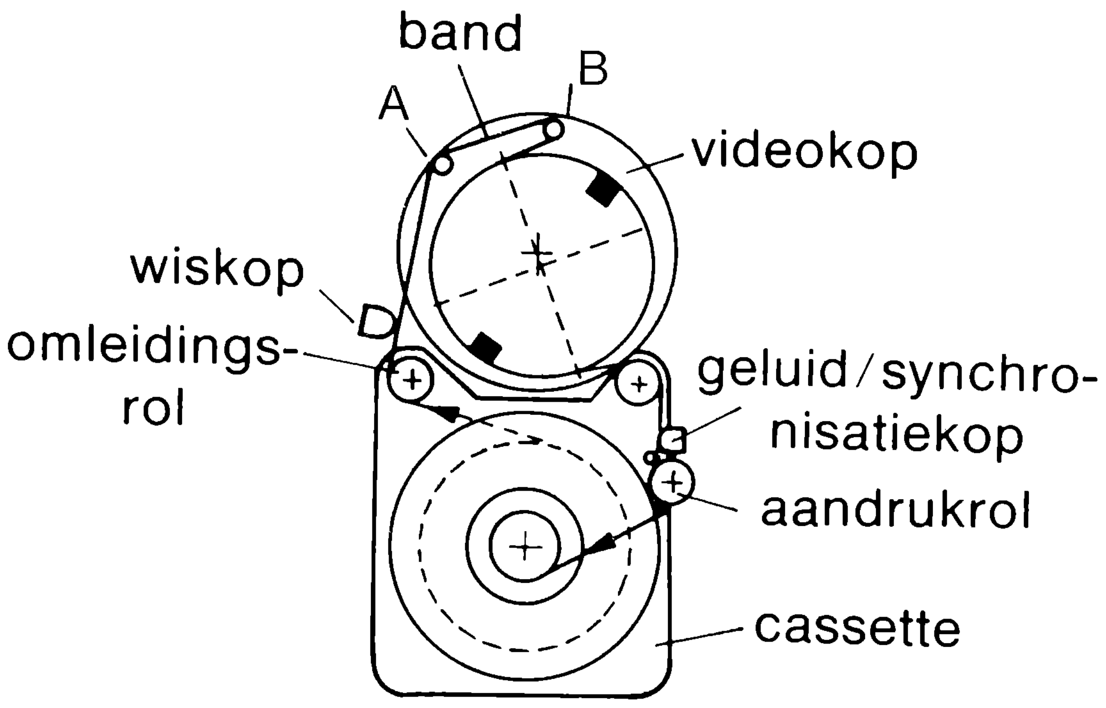
Afb. 7.4. Automatisch geopende cassette en de bovenzijde van de koptrommel met de fijne groeven.

De wrijving tussen de band en trommel wordt hierdoor geringer, wat een rustige bandloop ten goede komt.

Afb. 7.5. toont hoe bij de VCR de sporen op de band zijn gerangschikt. Aan de randen zijn de beide geluidssporen ondergebracht.
Spoor 1 is het voorkeurspoor, wat wordt gebruikt bij apparaten met één geluidskanaal. Het synchronisatiesignaal markeert de positie van de schuine videosporen, de functie komt overeen met de perforatie bij de gewone film. Het synchronisatiespoor loopt zodanig over de videosporen dat de impulsen

Afb. 7.5. Plaats van de afzonderlijke sporen op de magneetband bij het VCR-systeem.





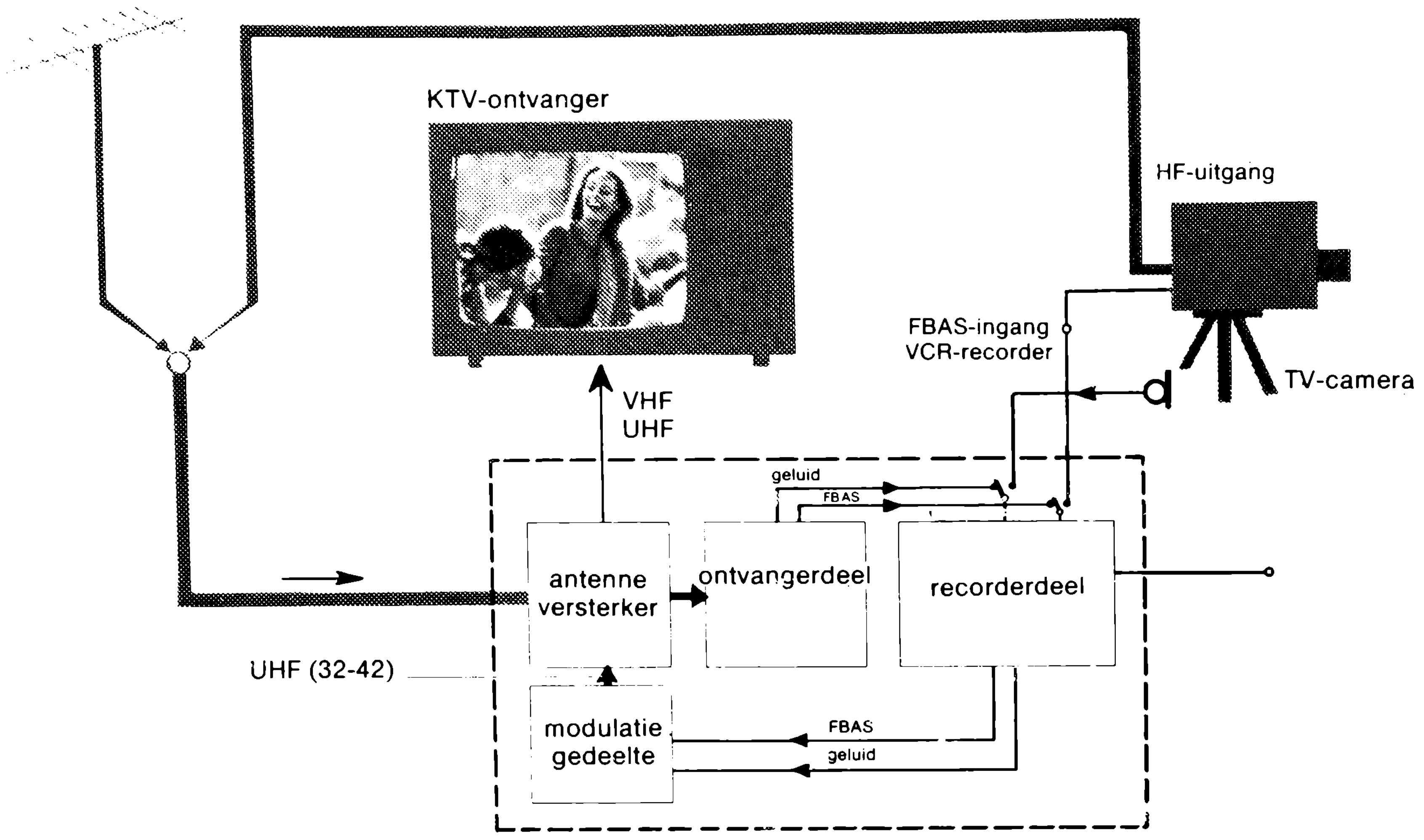
Afb. 7.6. Bandgeleiding als de VCR in bedrijf is.

in de rasterterugslagtijd vallen. Deze synchronisatie-impulsen hebben dan ook geen storende invloed op het beeldscherm. De wiskop is over de volle bandbreedte werkzaam en wist bij nieuwe opnamen automatisch alle voorgaande beeldinformatie uit. Bij de VCR wordt de band automatisch om de koptrommel gelegd. Nadat de cassettehouder ingebracht en omlaag gedrukt is komen de beide geleidingsstiften A en B (afb. 7.6.) achter het vrij liggende stuk band tussen de geleidingsrollen. De bandgeleidingsstiften zijn verbonden met het ondergedeelte van de trommel, welke 180° kan worden gedraaid. Dit gebeurt automatisch na indrukken van de starttoets. Door het draaien van de trommel beschrijven de geleidingsstiften een halve cirkel. De band wordt uit de cassette getrokken en om de trommel gelegd (afb. 7.6.). De band loopt dan uit de cassette over een geleidingsrol naar de wiskop, dan om de beide bandgeleidingsstiften naar de videotrommel. Om de trommel heen gaat de band vervolgens via een tweede geleidingsrol langs de geluids/synchronisatiekop en de kaapstander terug in de cassette. Na gebruik bewegen de geleidingsstiften A en B weer terug en wordt de band weer in de cassette getrokken. De cassette kan alléén na terugvoeren van de band uit het apparaat worden genomen.

Belangrijk bij deze bandgeleidingsconstructie is dat alle bandgeleidingsdelen één geheel met de trommel vormen. Het VCR-systeem staat toe dat zwart-wit

opnamen op een KTV-toestel en kleuropnamen op een zwart-wit toestel kunnen worden weergegeven. Zoals bij KTV-toestellen wordt ook hier gewerkt met een luminantie- en een kleursignaal. Het luminantie- of Y-signaal wordt frequentie gemoduleerd en met een zwaai van 3MHz tot 4MHz op de band geregistreerd.
Door een oplopende frequentiekarakteristiek tijdens de opname en een aflopende karakteristiek bij de weergave wordt beeldruis verminderd. Iets gecompliceerder is de registratie van de kleursignalen. Zoals bij professionele apparaten kan niet het complete kleur-videosignaal rechtstreeks worden opgenomen. Er moest een systeem worden ontwikkeld, waarbij de beeld- en kleurweergave bij een geringere bandbreedte worden opgenomen, toch aan de te stellen eisen voldoet. Bij een bandbreedte van 2,7 MHz voor het Y-signaal en de gegeven waarde voor de frequentiezwaai is de zijbandenergie onder 1,1 MHz gering zodat de resterende energie met een filter onderdrukt kan worden. In dit gebied wordt het kleursignaal opgetekend, zonder dat het hoogfrequente Y-signaal en het laagfrequente kleursignaal elkaar onderling beïnvloeden.
Het hoogfrequente Y-signaal werkt zelfs als een soort voormagnetisatie voor het kleursignaal. In verschillende trappen wordt het 4.43 MHz PAL-signaal omgezet naar 562,5 kHz, bij het Y-signaal gevoegd en op de band geregistreerd. Bij de magnetische band kunnen oneffenheden in de band en stof korte signaalonderbrekingen – z.g. drop-outs – veroorzaken. Ze zijn op het beeldscherm als korte, storende horizontale streepjes zichtbaar. Om de gevolgen van drop-outs zoveel mogelijk te beperken is in de VCR daarom een drop-out compensatieschakeling gebouwd. Hij bestaat uit een vertragingslijn in de Y-signaalweg, welke als 'geheugen' telkens de voorgaande lijn op zijn uitgang beschikbaar heeft. Daalt de uitgangsspanning van de videokop onder een bepaalde waarde, dan wordt automatisch omgeschakeld naar de voorgaande lijn, die op de uitgang van de vertragingslijn beschikbaar is. Op het beeldscherm is het ontbreken van één lijn dan ook niet zichtbaar.
De VCR is uitgerust met twee servosystemen. Bij de opname worden de draaisnelheid en de positie van de koptrommel zó gestuurd, dat de beeldsporen op een bepaalde plaats op de band worden geregistreerd. Bij elk tweede beeldspoor wordt op het synchronisatiespoor een synchronisatie-impuls opgenomen, op welke wijze de positie van de videosporen wordt gemarkeerd.
Bij weergave wordt de bandaandrijving door een servokring gestuurd waardoor de videokoppen nauwkeurig de opgetekende sporen aftasten. In afb. 7.7. zien we de signaalwegen van een VCR met een TV-ontvanger, elektronische camera en microfoon. Het antennesignaal of het hoogfrequente signaal van de camera komt via de antenneversterker in de VCR, vandaar in de TV-ontvanger en het ontvangerdeel van de recorder. Bij weergave wordt het hoog-

frequente uitgangssignaal aan de antenneversterker in de VCR toegevoerd vanwaar het naar het TV-toestel wordt geleid. In het eigenlijke recordergedeelte kunnen we op de videoingang (FBAS) een camera aansluiten en op de geluidsingangen een externe geluidsbron, (microfoon, platenspeler etc.).



Afb. 7.7. Aansluitschema van een VCR met TV-ontvanger, TV-camera en microfoon.

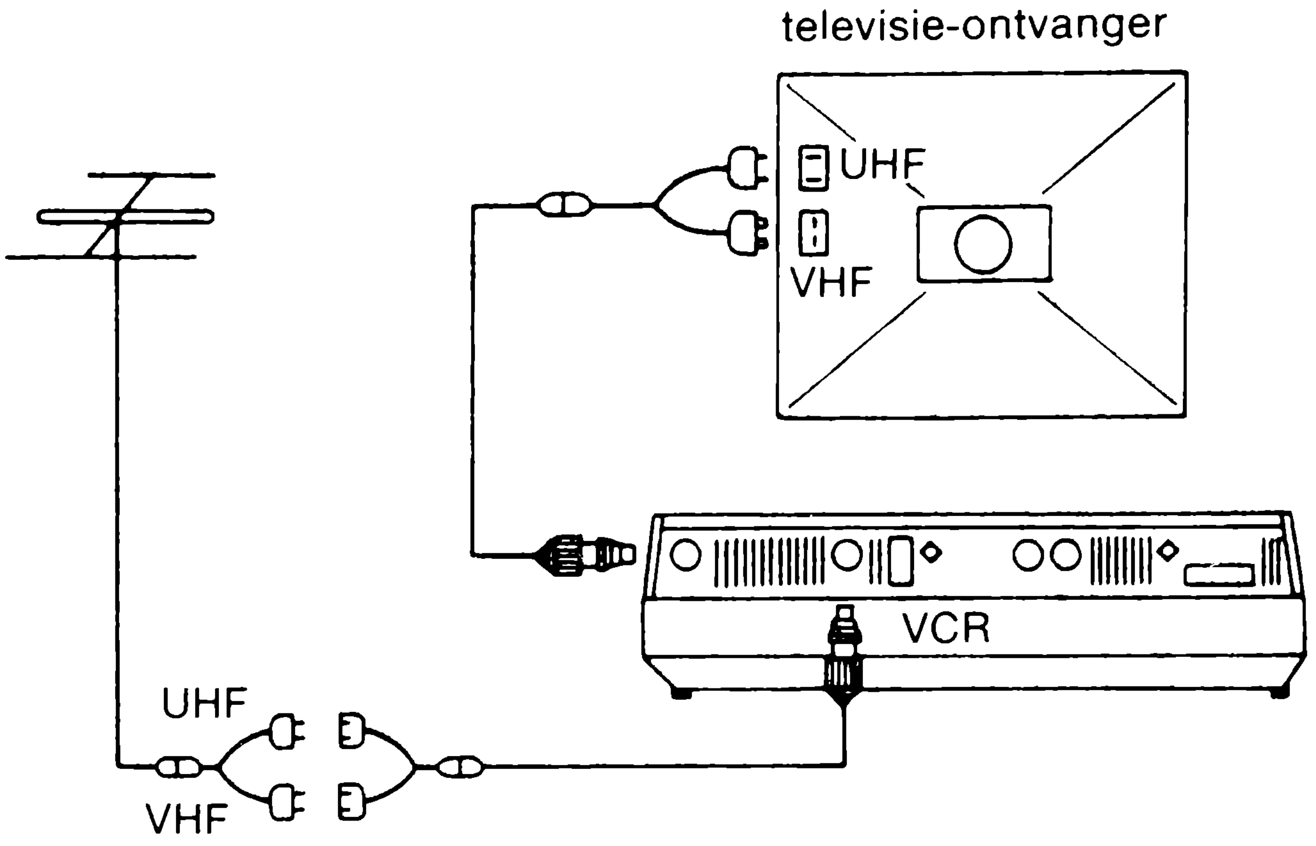
7.2 VCR in de praktijk

Video cassetterecorders zijn gemakkelijk te bedienen. Bij de opstelling zijn er nauwelijks problemen, maar deze kunnen we het beste aan een vakman overlaten, daar zenderinstelling, kabelverbindingen en de aanpassing van de VCR aan de TV-ontvanger een zekere ervaring vragen.

7.2.1 Opstelling en aansluiting van een VCR

De VCR zullen we meestal in de nabijheid van de TV-ontvanger opstellen, want daar zijn immers reeds de antenne-aansluitingen voorhanden en de coaxiale kabel tussen het TV-toestel en de VCR wordt dan niet te lang. Bij opstelling in een boekenrek of wandmeubel moeten we voor voldoende ventilatie en ruimte aan de bovenkant van het apparaat zorgdragen. De cassetteschacht moet ongehinderd uit het apparaat naar boven kunnen komen. Belangrijk is voorts dat de VCR niet op een dik kleed of zacht vilt wordt geplaatst. Door het grote gewicht van de VCR zullen de voetjes hierin weg-

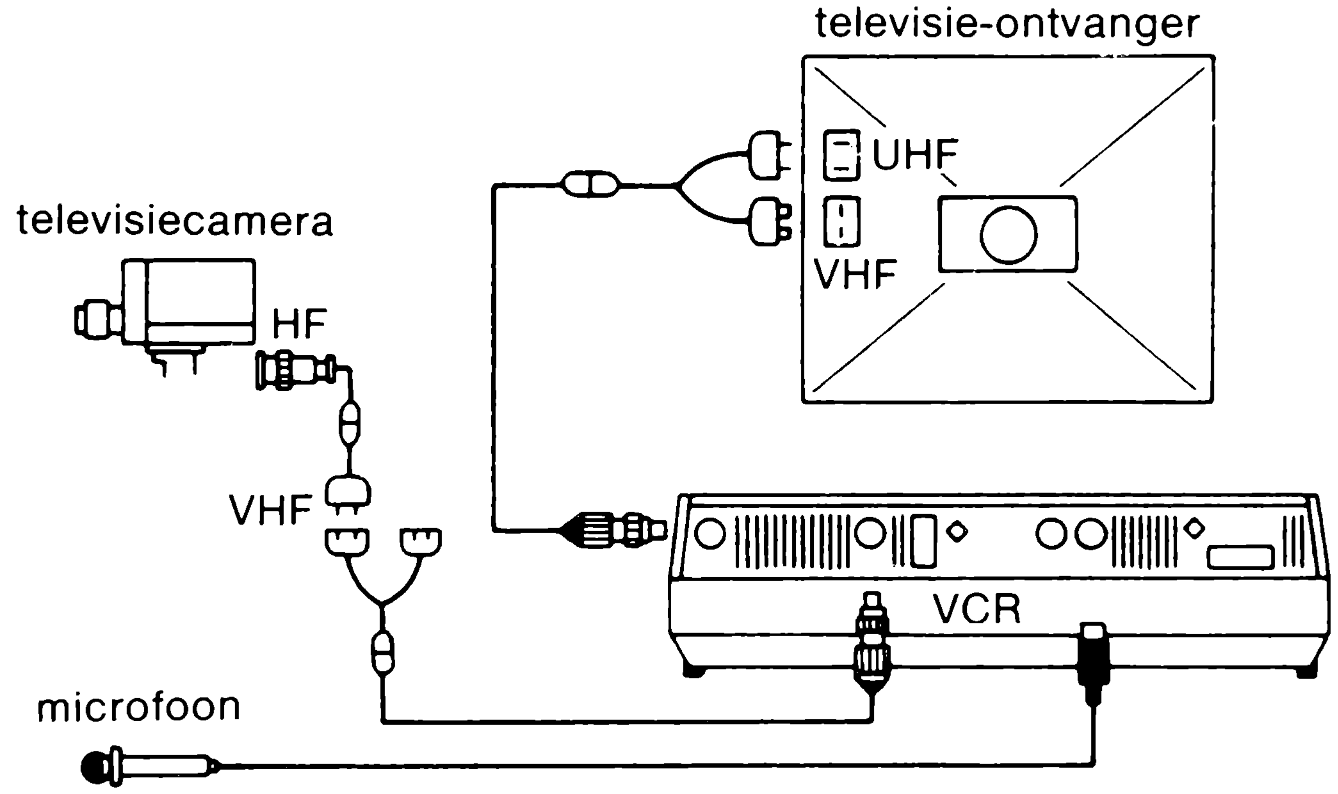
zakken, waardoor de luchtsleuven aan de onderkant worden afgesloten en ventilatie wordt bemoeilijkt. De elektrische aansluiting van een VCR is betrekkelijk eenvoudig. De netsteker wordt in de wandcontactdoos gestoken, de uitgang van de recorder wordt via een coaxkabel met de ingang van de TV-ontvanger verbonden (afb. 7.8.). Bij ontvangers met de moderne genormaliseerde coaxiale antenne aansluiting moet aan beide einden van de verbindingskabel een coaxiale steker zijn gemonteerd.
Indien de bestaande antenne-installatie geen coaxkabel met steker omvat, moet een aanpassingsfilter en coaxsteker worden gemonteerd. Het eventueel aanwezige scheidingsfilter vervalt op deze plaats en komt dan op de aansluiting voor de ontvanger.



Afb. 7.8. De VCR wordt tussen antenne en TV-ontvanger geschakeld.

Een band- of lintkabel kan eventueel op de VCR worden aangesloten, waartoe een antenne aanpassingsfilter moet worden aangesloten. Bij de eerste proef laten we een voorbespeelde cassette weergeven, zodat we in de gelegenheid zijn om de VCR en de ontvanger op elkaar af te stemmen. De ontvanger wordt hiertoe met de kanaalkiezer op een vrij kanaal tussen de kanalen 32 en 42 in de UHF-band afgestemd. De VCR geeft een UHF-uitgangssignaal, dat tussen deze kanalen kan worden ingesteld. De recorder wordt op weergave geschakeld en afhankelijk van de uitvoering met een trimmer op het vrije kanaal van de ontvanger afgestemd. Het doel van deze procedure is een probleemloze beeld- en geluidsweergave. Bij storing door een plaatselijke zender moeten we een ander kanaal kiezen, maar door keuze uit 10 kanalen is er altijd wel een storingsvrij VCR-kanaal te vinden. Afhankelijk van de ontvangstmogelijkheden worden nu de programmakeuzetoetsen

van de VCR afgestemd, hetgeen we op het TV-toestel kunnen controleren. Veel TV toestellen bezitten een automatische fijnafstemming (AFA) welke tijdens bedrijf een exacte afstemming garandeert. De geluidssterkte wordt automatisch geregeld, maar instelling met behulp van een VU-meter is eveneens mogelijk. Voor de opname van een eigen programma kunnen we naar keuze een TV-camera, bandrecorder, platenspeler of microfoon aansluiten (afb. 7.9.). Nagenoeg elke TV-camera, uit prijsoverweging komt eigenlijk alleen een zwart-wit camera in aanmerking, heeft een HF-uitgang in het VHF-gebied. We kunnen dit signaal als VHF antenne-signaal behandelen en over de antenne-ingang aan de VCR toevoeren. Een niet gebruikte programmatoets wordt op het uitgangskanaal van de camera afgestemd. De microfoon of andere geluidsbronnen worden in de daarvoor bestemde aansluitingen gestoken. Voor de weergave van het geluid bezitten vele VCR's een mogelijkheid om een externe versterker aan te sluiten, bijvoorbeeld via de recorderaansluiting.

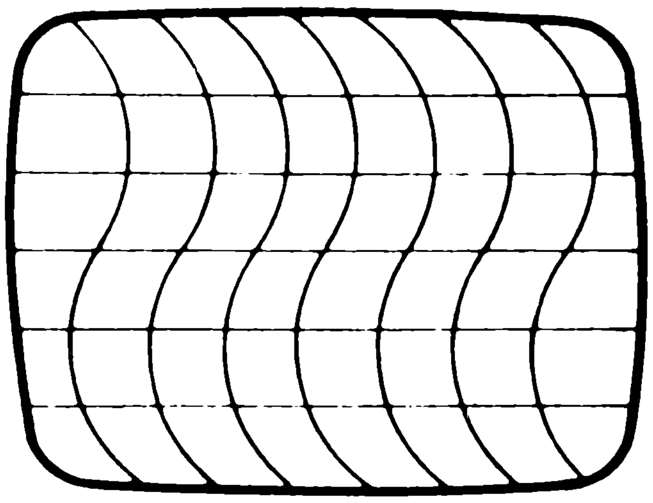


Afb. 7.9. De aansluiting van een TV-camera en microfoon aan een VCR.

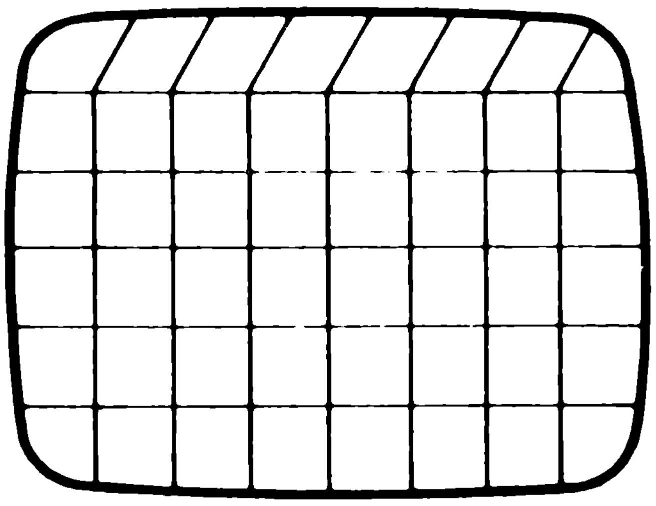
7.2.2 Verandering van de tijdconstante van de lijnsynchronisatie in het TV toestel

In een TV-toestel wordt de lijnoscillator niet rechtstreeks door de lijnsynchronisatie-impulsen uit het videosignaal gesynchroniseerd, maar ze worden vergeleken met de pulsen, die de lijnoscillator zelf opwekt. Wanneer de frequentie van deze laatste niet precies overeenkomt met die van de synchronisatiepulsen, wordt een correctiespanning opgewekt, welke de lijnoscillator tot de juiste frequentie bijregelt. Omdat de zenderimpulsen steeds in een

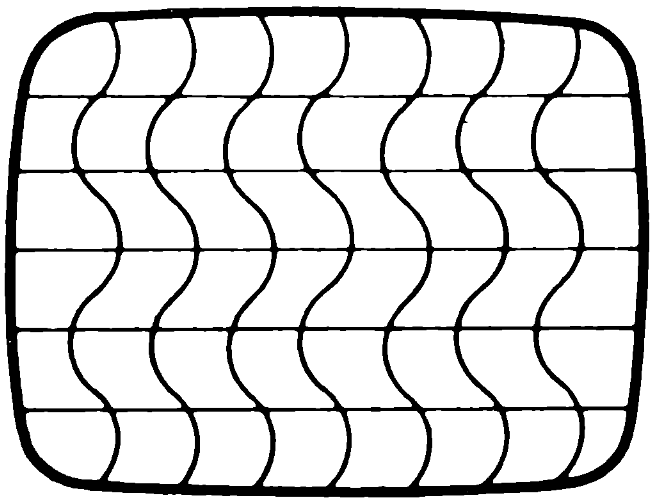
nauwkeurig ritme aankomen, mag de regeltijdconstante van het vergelijkingsnetwerk groot zijn. Hierdoor wordt bereikt dat stoorimpulsen bijv. uit het lichtnet minder invloed op de beeldstabiliteit hebben. Bij weergave van videobanden komen de synchronisatie-impulsen vanaf de band.
De synchronisatie-impulsen zijn dan echter minder regelmatig en dit heeft verschillende oorzaken. Hoofdzakelijk zijn mechanische eigenschappen van het bandtransport en aftastmechanisme hieraan schuldig, waardoor er gelijkloop- en snelheidsafwijkingen ontstaan. Door de minder gelijkmatige synchronisatie-impulsen kan het beeld zijdelings over het beeldscherm schuiven, de verticale contouren kunnen golfvormig vertekenen of er ontstaan snelle horizontale bewegingen. Ze beïnvloeden de beeldkwaliteit in niet onbelangrijke mate en werken daarom bijzonder storend (afb. 7.10, 7.11 en 7.12.).



Afb. 7.10. Vertekende verticale lijnen bij een te grote tijdconstante.



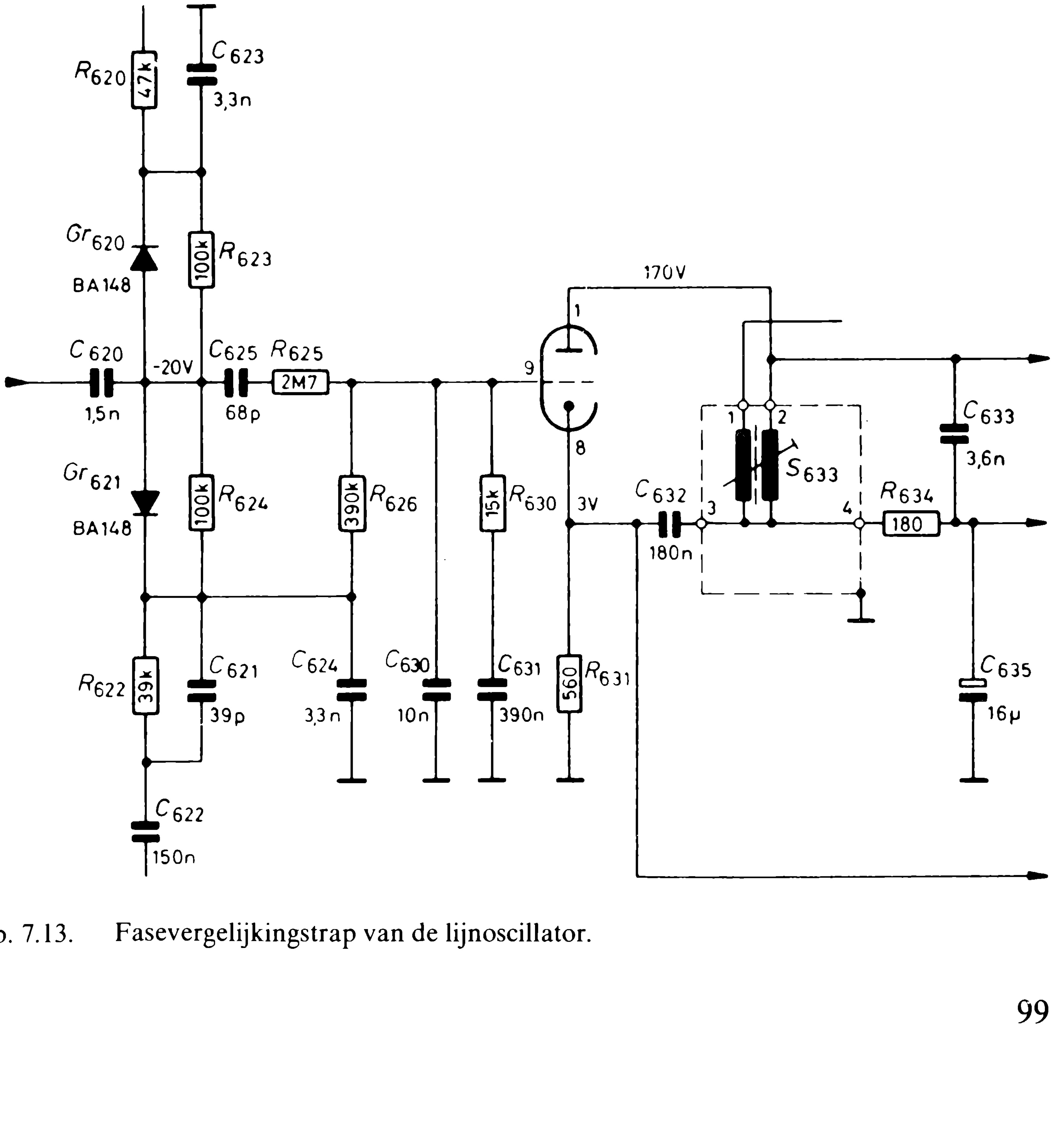
Afb. 7.11. Door fasesprongen omgebogen lijnen aan de bovenkant van het beeld.



Afb. 7.12. Snelle golvingen in horizontale richting.

Met een kleine ingreep in het TV-toestel kan een vakman dit euvel verhelpen. Deze moet de regeltijdconstante van de fasevergelijkingsschakeling door verandering van een condensator en een weerstand tot 1/7 à 1/10 van de oorspronkelijke waarde verlagen. De lijnoscillator kan dan sneller bijregelen zodat de minder regelmatige synchronisatie-impulsen gevolgd kunnen worden. Het beeld staat dan rustig.

Afb. 7.13. geeft de schakeling van een lijnoscillator met een RC-netwerk voor de regeltijdconstante. De condensator C 631 heeft in de gebruikelijke schakelingen een waarde tussen 300 nF en 500 nF. Wordt deze vervangen door een condensator van 33 nF à 56 nF, dan wordt de gewenste regeltijdconstante voor een VCR verkregen. Het kan echter nog gebeuren dat de verticale lijnen aan de bovenkant van het beeld krom staan of trillen. Dit euvel wordt veroorzaakt door de fazesprong van de rasteroscillator bij elk van de halfbeelden. Dit effect verdwijnt als de waarde van R 630 driemaal zo groot wordt gemaakt. Het is handig om R 630 instelbaar te maken.



Afb. 7.13. Fasevergelijkingstrap van de lijnoscillator.

Met een goede videobandopname wordt de tijdconstante aanpassing gecontroleerd. Zéér geschikt is een rasterpatroon of een kleurentestbeeld. Het beeld moet op alle plaatsen, ook aan de bovenkant, recht staan en mag niet in horizontale richting bewegen.
Verschillende toestelfabrikanten geven ombouwaanwijzigingen voor hun TV toestellen, welke bij hun technische diensten kunnen worden aangevraagd. Nieuwe TV toestellen hebben meestal een aparte druktoets voor VCR-weergave, welke de tijdconstante naar de gewenste waarde omschakelt.

7.2.3 Bediening van de VCR

Door een vergaande automatisering van het mechanisme is de bediening van de VCR ook voor een leek betrekkelijk eenvoudig. De videoband wordt automatisch om de koptrommel gelegd en weer terug in de cassette gebracht. De band zelf komt niet met onze handen in aanraking. Ook foutief inleggen van de band of de cassette is uitgesloten. Bij uitgeschakeld apparaat wordt eerst de uitwerptoets (ejecttoets) ingedrukt. Het cassettepodium komt dan naar boven en we kunnen de cassette er inschuiven (afb. 7.14.).

Afb. 7.14. Inbrengen van de VCR-cassette.

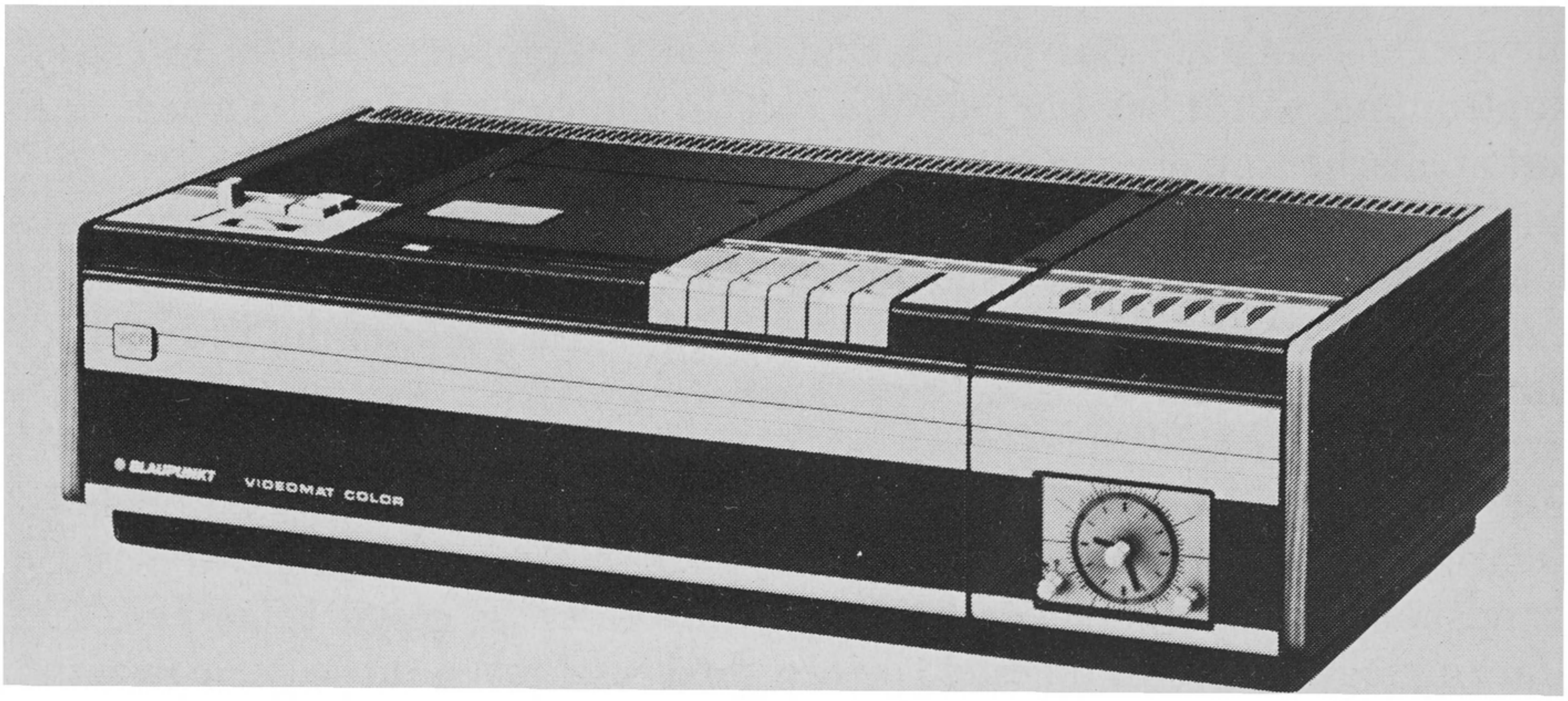
Aan de voorkant van de cassette wordt automatisch een klep geopend, waardoor de band vrij komt. Het cassettepodium wordt nu omlaag gedrukt en het apparaat ingeschakeld. De band wordt ingevoegd, waarmede 4 tot 5 seconden gemoeid zijn. Het apparaat is dan bedrijfsklaar. We kunnen kiezen tussen opnemen, weergeven en omspoelen. De keuze geschiedt met druktoetsen. Wordt geen van deze functietoetsen ingedrukt, dan schakelt de VCR na 45 seconden automatisch uit en wordt de band in de cassette teruggespoeld. Deze maatregel voorkomt dat de stilstaande band ter plaatse bij de roterende koptrommel wordt beschadigd. Met behulp van een schakelfolie treedt deze automatische stop eveneens aan het einde van de band in werking.
Om een opname te maken drukken we eerst één van de programmakeuzetoetsen van het ontvangergedeelte in. Via het VCR-kanaal op de TV-ontvanger kan gecontroleerd worden of het gewenste programma opgenomen kan worden. Hierna worden de opname- en weergavetoets gelijktijdig ingedrukt.
Bij weergave is tevens de trackingregelaar (spoorinstelling) van belang, waarmede de beeldstand wordt beinvloed. Na inschakeling varieert de bandsnelheid gedurende een kort moment tot deze is gesynchroniseerd. De trackingregelaar wordt ingesteld op een goed geschreven rustig beeld, waarna deze regeling automatisch wordt uitgevoerd. Na ca 20 bedrijfsuren moet stof en bandslijpsel van het bandtransportmechanisme worden verwijderd, waarbij gebruik wordt gemaakt van de bijgeleverde reinigingsset. De gebruiksaanwijzing moet nauwkeurig worden opgevolgd.
De videokoppen in de koptrommel mogen niet worden aangeraakt. De levensduur van deze koppen bedraagt ca 1000 uur. Op het eerste gezicht lijkt de bediening van een VCR gecompliceerd. Na demonstratie door een deskundige of nauwkeurige bestudering van de gebruiksaanwijzing zal blijken hoe eenvoudig het is.

7.3 De verschillende merken VCR's

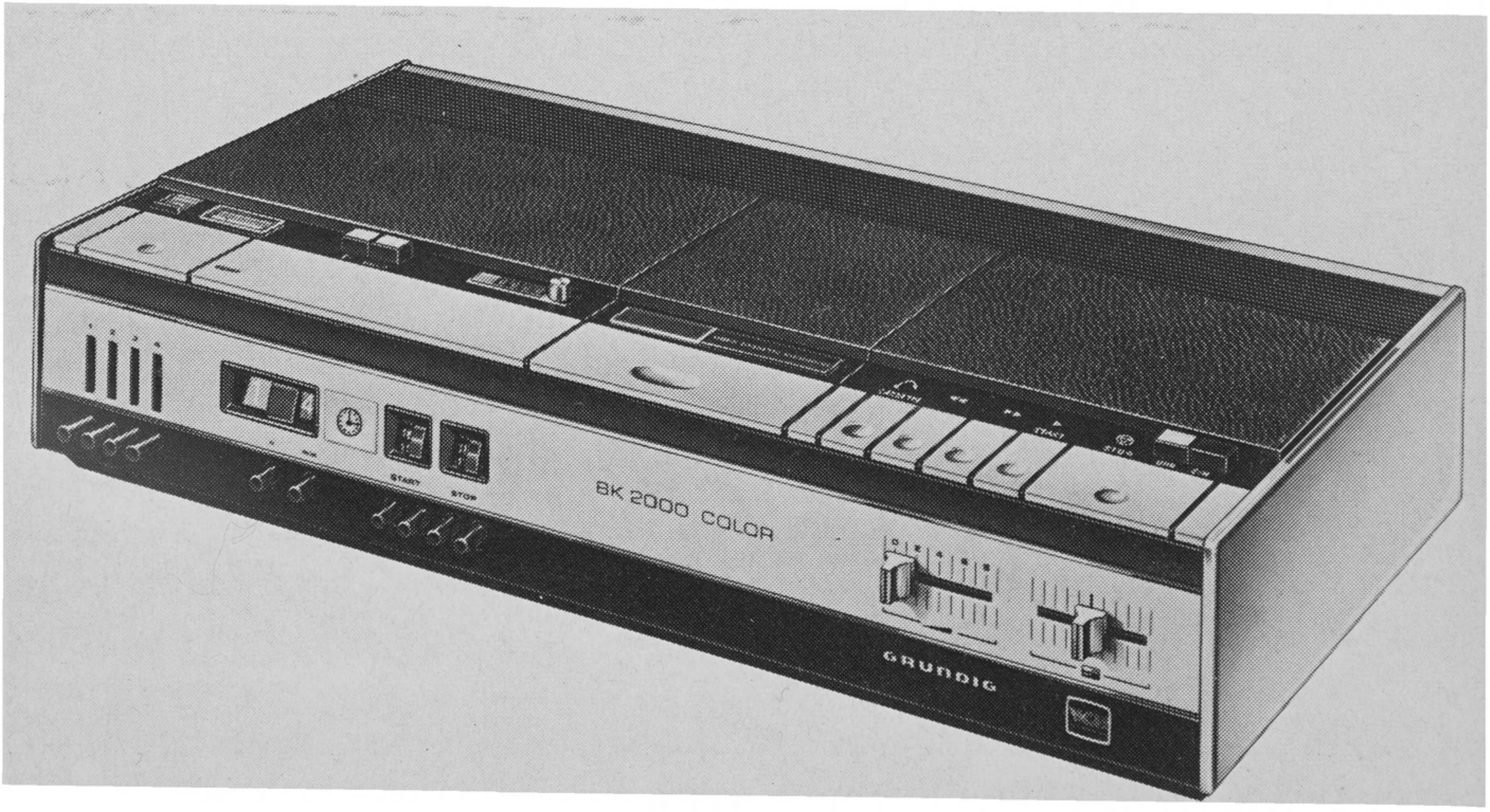
Het is de bedoeling van het VCR-systeem dat een band, welke op merk 'A' is opgenomen, op merk 'B' kan worden weergegeven en omgekeerd. De fabrikanten van VCR's moeten dus de VCR-norm aanhouden, doch kunnen hun eigen vorm en technische uitvoering bepalen.

Bij Philips en de Duitse fabrikanten zijn het bedieningspaneel, het bandtransport- en het cassettemechanisme gelijk. De meeste apparaten lijken qua uiterlijk dan ook erg veel op elkaar en zijn aan de hand van het Philips concept ontworpen (afb. 7.15 tot en met 7.22.). Uitzonderingen vormen o.a. de

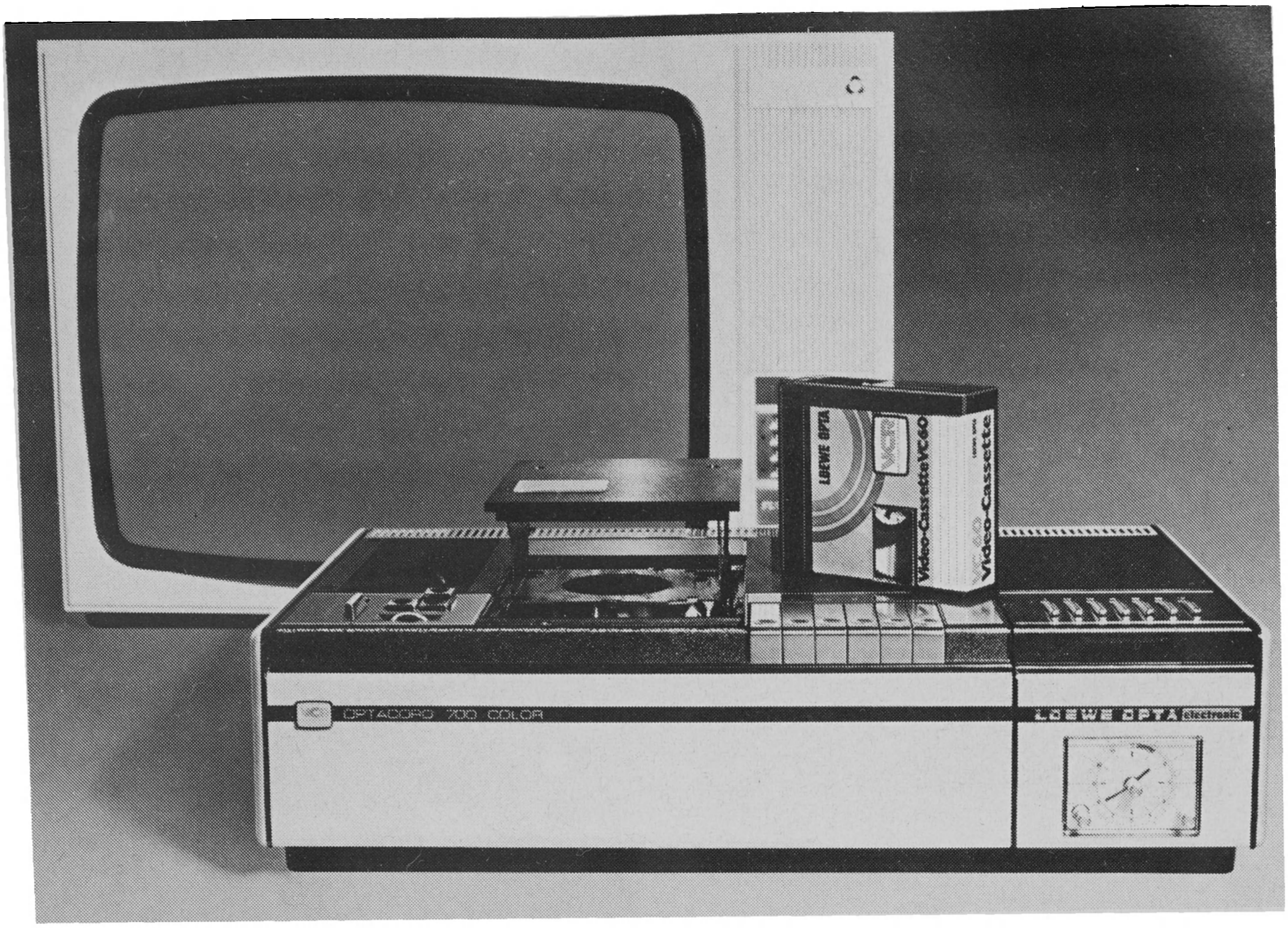
apparaten van Grundig en Loewe Opta. Zo heeft het Grundig apparaat een digitale schakelklok, een schuin geplaatste cassettegeleider en insteekprints voor de elektronica. Loewe Opta bouwt een automatische tracking in en past veel geïntegreerde schakelingen toe. Door deze wijzigingen is een ander uiterlijk en afwijkende plaatsing van de bedieningsknoppen ontstaan.



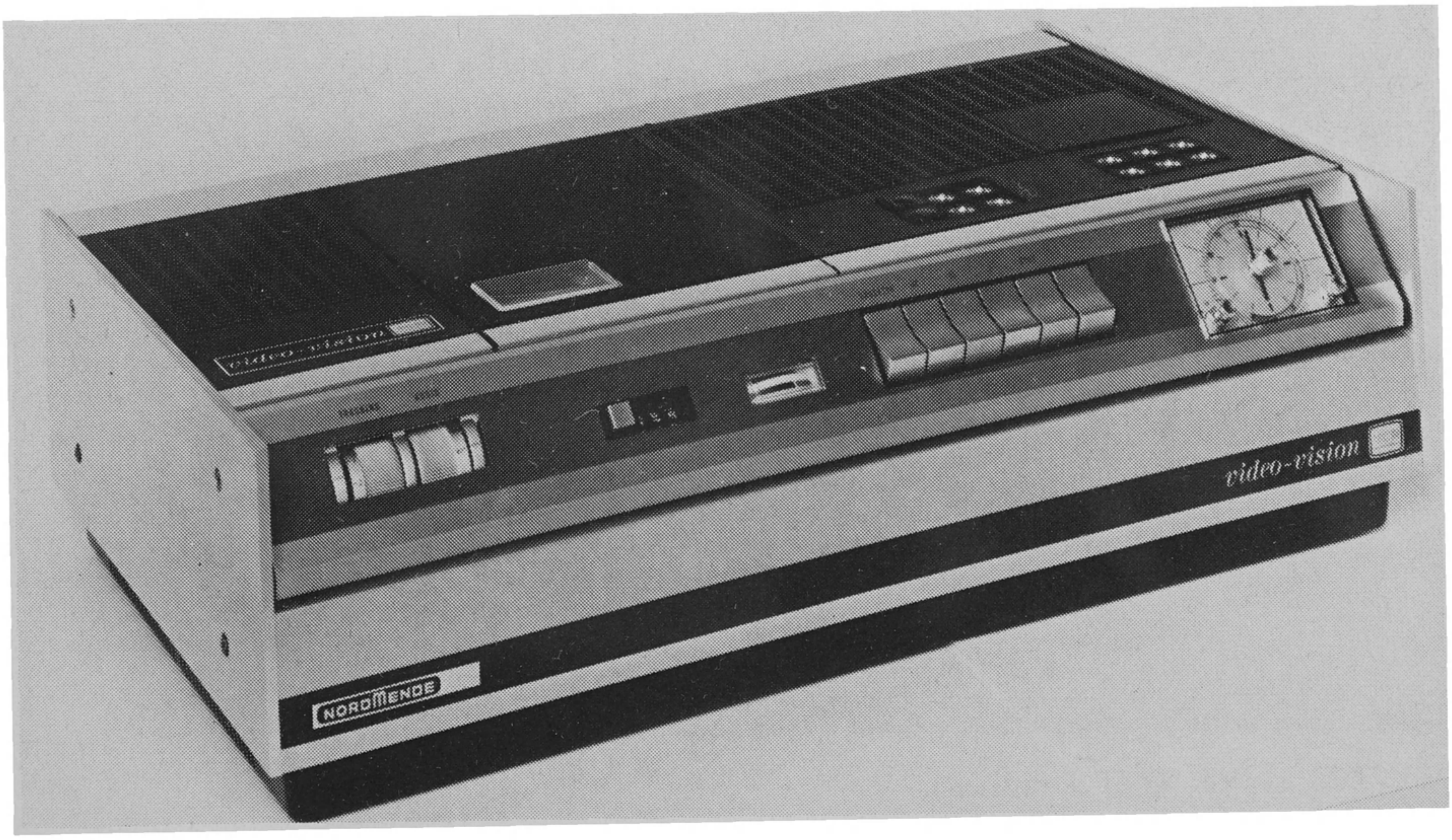
Afb. 7.15. 'Videomat color' (Blaupunkt).



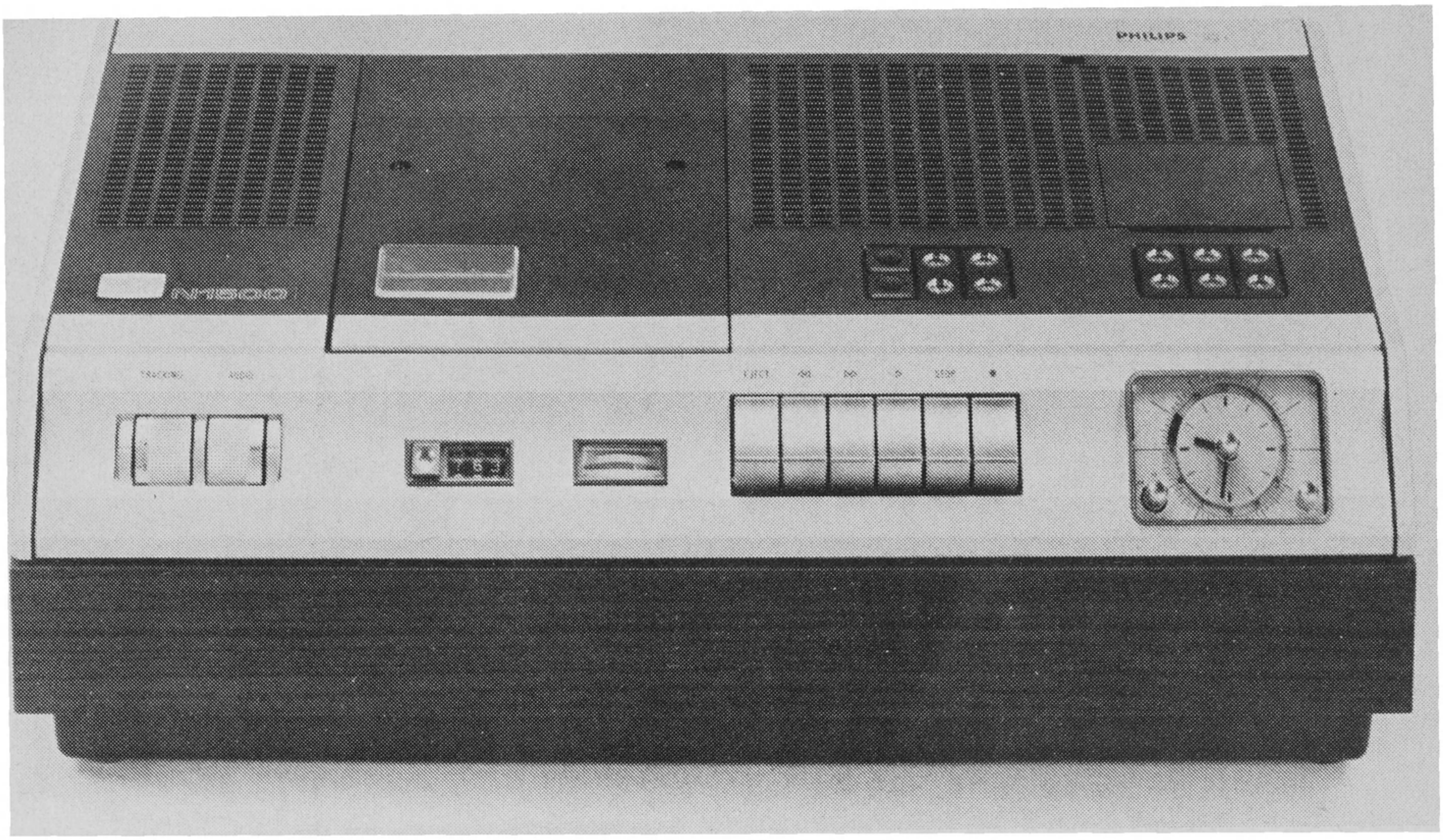
Afb. 7.16. 'BK 2000 color' (Grundig).



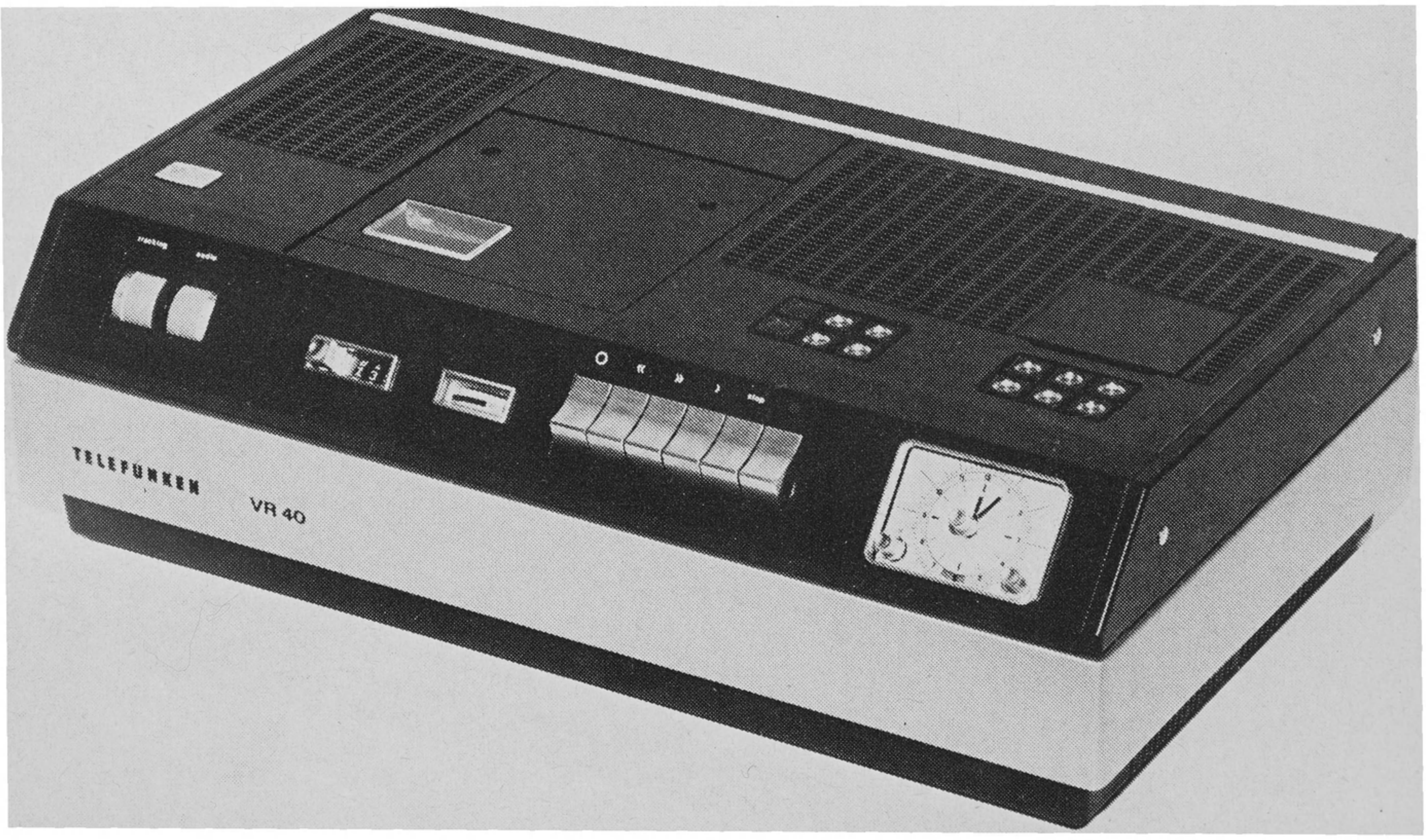
Afb. 7.17. 'Optacord 700 color' (Loewe-opta).



Afb. 7.18. 'Videovision' (Nordmende).

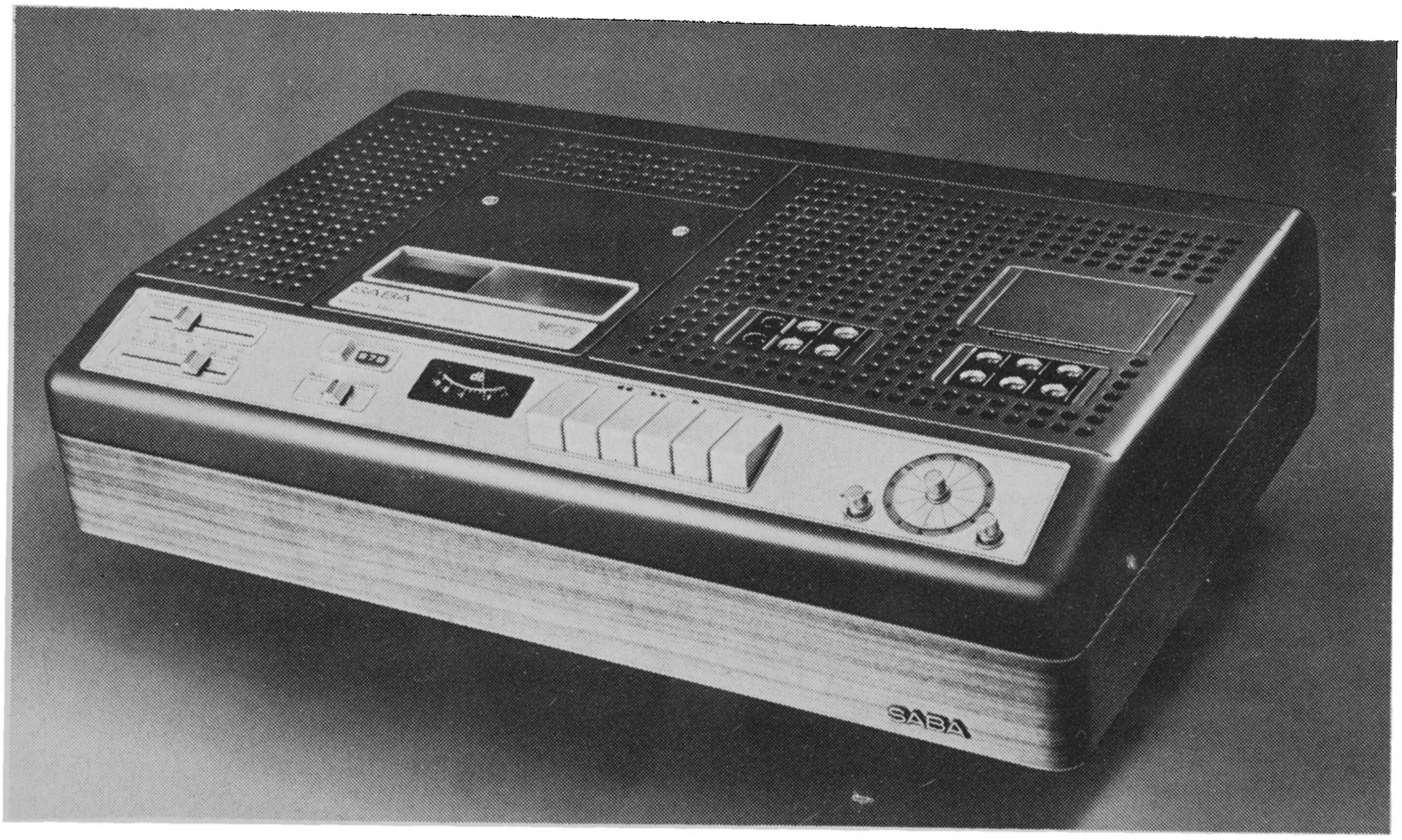


Afb. 7.19. 'N 1500' (Philips).

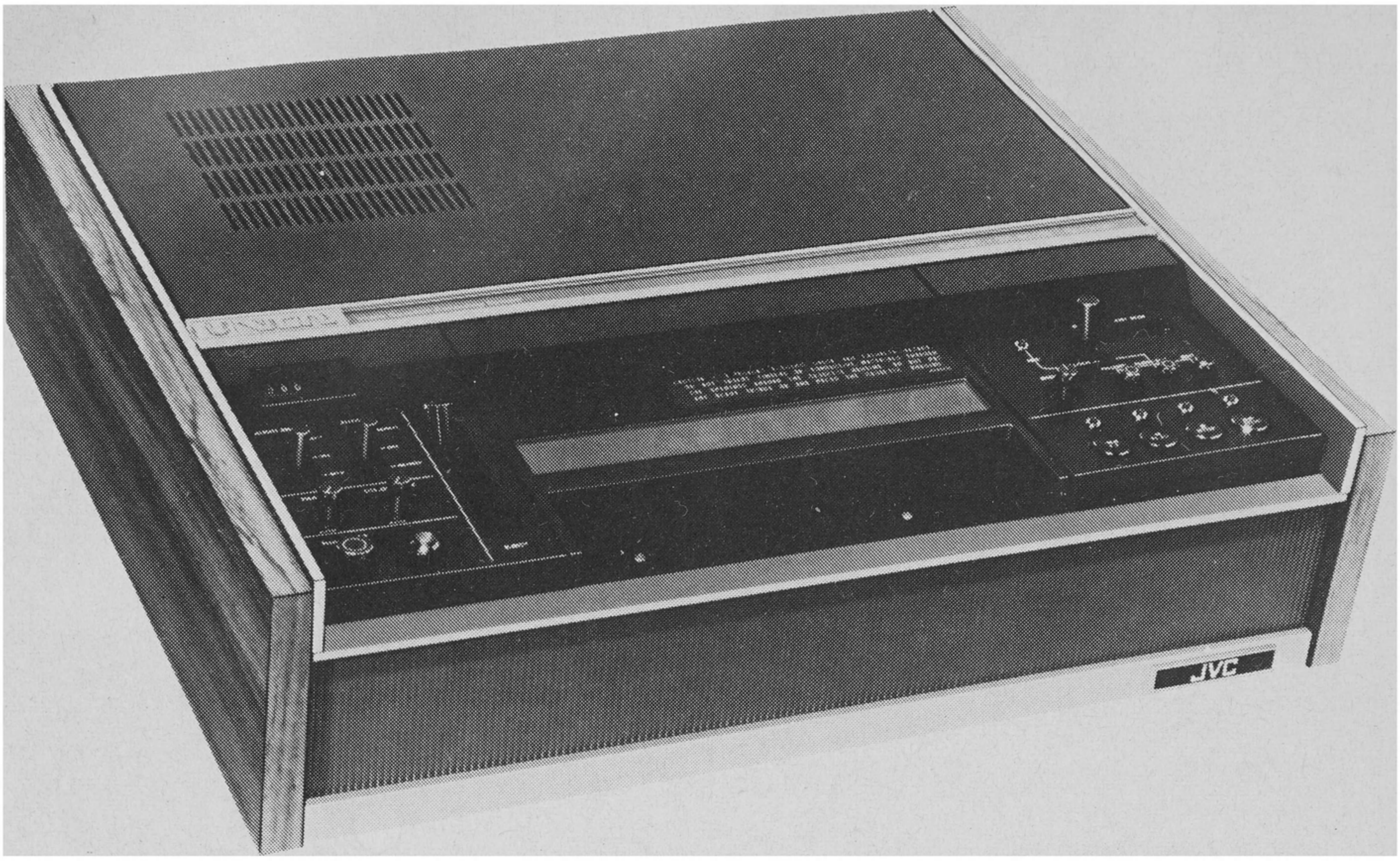


Afb. 7.20. 'VR 40' (Telefunken).

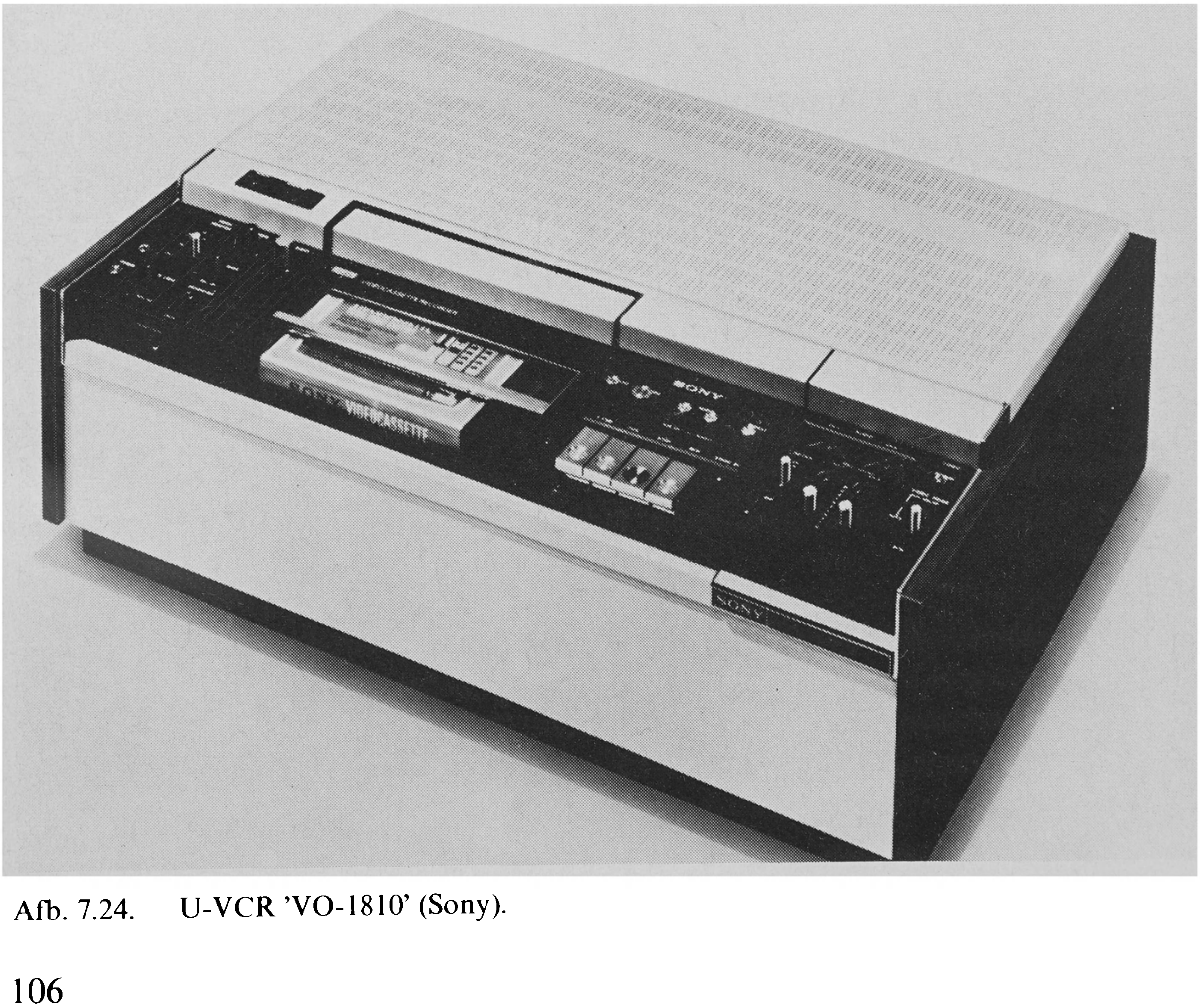
Afb. 7.21. 'Videocord FM 101 color' (Siemens).



Afb. 7.22. '1000 color' (Saba).



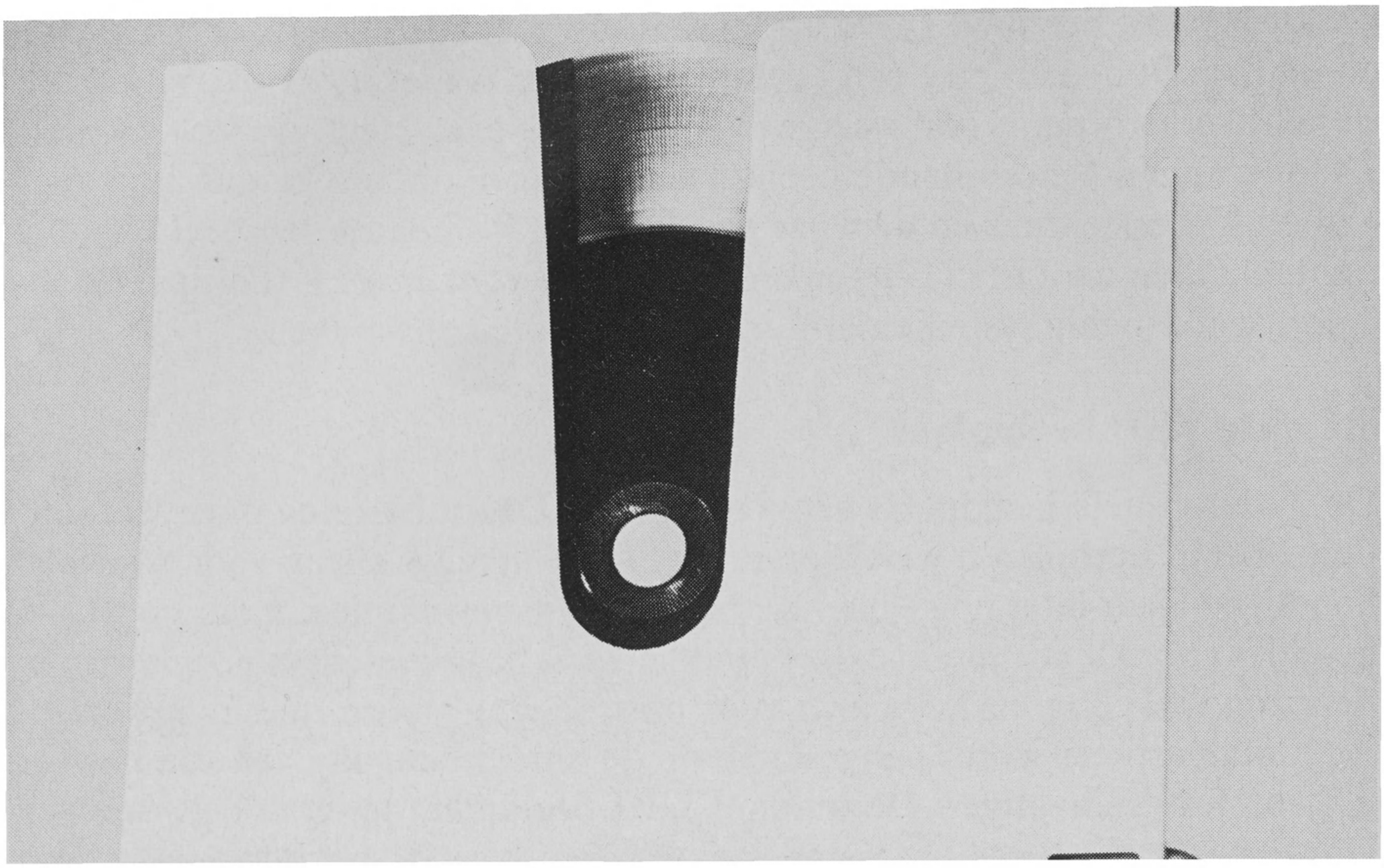
Afb. 7.23. U-VCR 'CR-6000 E' (JVC Nivico).



Afb. 7.24. U-VCR 'VO-1810' (Sony).

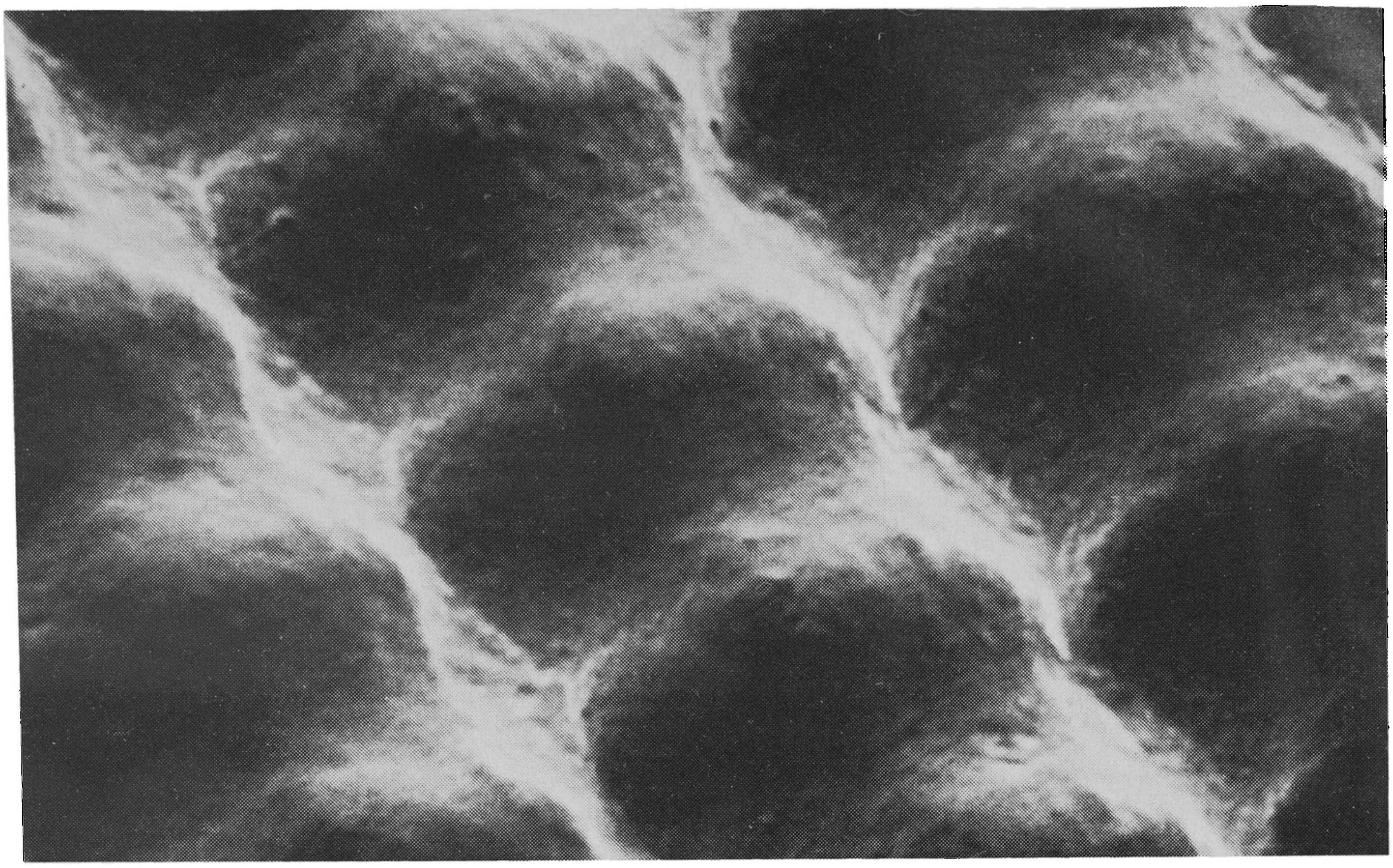
7.4 Andere VCR's

Bij de tot nu toe beschreven VCR's wordt een 1/2 inch videoband met hoogwaardige eigenschappen toegepast. In het door JVC-Nivico, Sony en National-Panasonic ontwikkelde U-VCR-systeem wordt van een 3/4 inch band gebruik gemaakt.
De breedte van de videoband en het opnamesysteem verhogen de informatiecapaciteit per oppervlakte eenheid. Daardoor hebben de compacte kleur videocassettes een naar verhouding lange speelduur. De chroomdioxide band garandeert een gestoken scherp beeld. Er zijn twee geluidssporen aanwezig. Het U-VCR-systeem wordt reeds in Amerika en Japan voor verschillende doeleinden toegepast.
JVC-Nivico levert twee verschillende U-VCR-modellen. Met het type 'CR600E' kunnen zwart-wit en kleurenprogramma's worden opgenomen en weergegeven (afb. 7.23.). Het model 'CR500E' is alléén voor weergave bestemd. De apparaten zijn uitgerust met vingertiptoetsen. Verschillende functies, zoals regeling van de opnamesterkte van geluid, beeld en kleur geschieden automatisch. Tot het bedieningscomfort behoren een snelstoptoets, bandteller, toets voor automatisch herhalen en twee geluidssporen voor stereoweergave of gesproken tekst in twee talen. Beide apparaten zijn bovendien voorzien van een spoorpositieregelaar, kleurdover en sterkteregelaars, waarmede vervorming van kleur en beeld wordt voorkomen. Met behulp van een adapter kan via iedere normale TV-ontvanger worden weergegeven. Op dit moment zijn er cassettes voor 15, 30 en 60 minuten leverbaar.
Ook Sony heeft twee U-VCR-typen. Het model 'VO-1810' (afb. 7.24.) is voor opname en weergave bestemd, de 'VP-1210' alléén voor weergave. Bijzonderheden: bandtelwerk, automatische regeling van beeld en geluid, herhalingsmogelijkheid, twee geluidssporen en gelijkblijvende beeldkwaliteit door automatische functies. De apparaten kunnen op normale TV-apparaten worden aangesloten. Ook EIA/NTSC-cassettes kunnen worden gebruikt.
De 'Selecta-Vision' recorder van RCA verschilt opmerkelijk van de U-VCR- en VCR-typen. Het betreft een kleurentoestel met magnetische band en een bijzonder aftasttechniek, waarbij de band in de cassette wordt afgetast. De bedrijfszekerheid is groot.

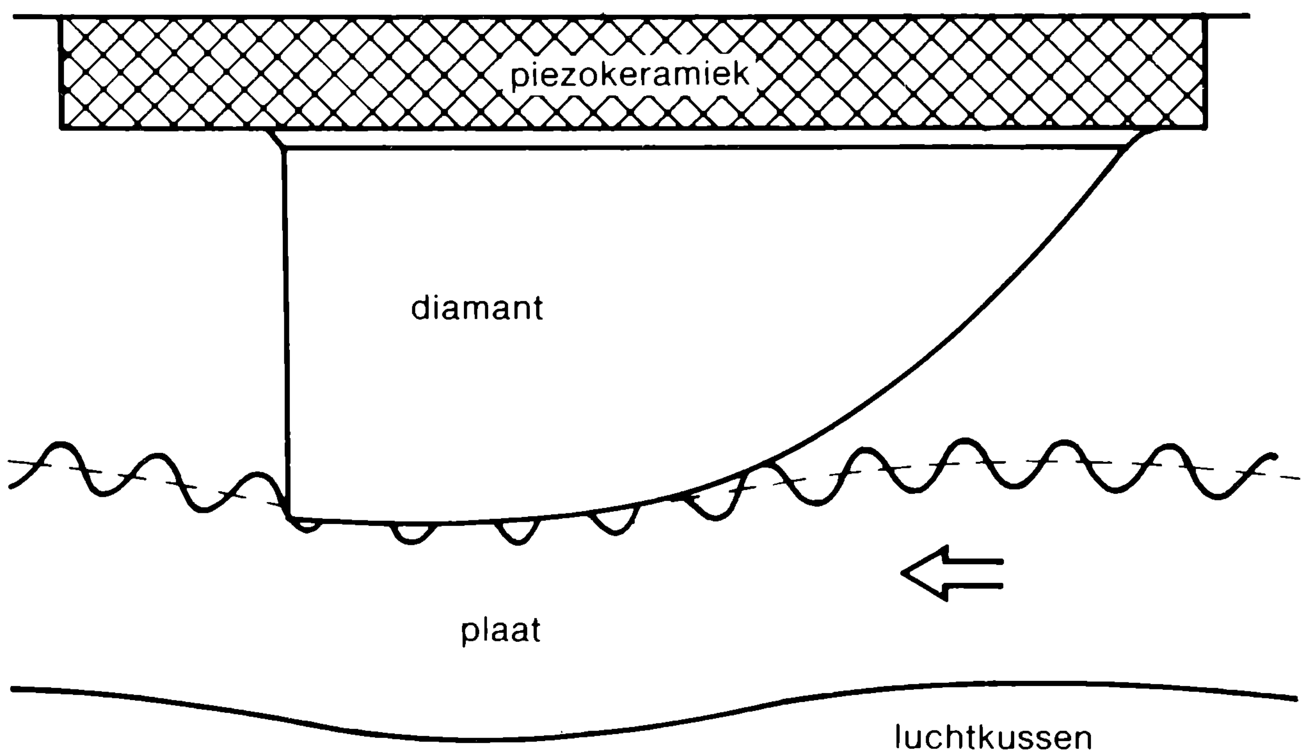


Afb. 8.2. De beeldplaat wordt met hoes en al in de speler gestoken. In het apparaat wordt de plaat automatisch uit de hoes getrokken. Op deze wijze komt het kwetsbare oppervlak niet in aanraking met onze handen.

aftasting en registratie past men het z.g. 'diepteschrift' toe, waarbij van ronde groeven wordt gebruik gemaakt, waarin de informatie als diepte- of hoogteverschillen is ondergebracht (afb. 8.3.).
Bij deze 'diepte-modulatie' kunnen de groeven dichter bij elkaar worden gesneden dan bij de grammofoonplaat. Bij een groefafstand van 3 tot 4 μm kunnen er 280 per mm worden aangebracht. Aangezien een groot frequentiespectrum moet worden overgedragen en er veel informatie vastgelegd en afgetast moet worden bedraagt het toerental 1500 omwentelingen per minuut. Bij dit toerental worden per omwenteling twee halve beelden weergegeven, wat overeenkomt met één compleet beeld. De diamant en de aftaster zijn bewegingsloos aan het geleidingsmechanisme bevestigd. De dieptevariaties in de beeldplaat worden als drukverschillen geregistreerd, zonder dat de aftaster een duidelijke op en neer beweging uitvoert. De drukvariaties worden met de diamant op de piëzo-elektrische aftaster overgebracht, welke deze in een kleine elektrische spanning omzet.
De beeldplaat, welke zoals reeds eerder vermeld uit een dun PVC-folie bestaat, is tijdens het afspelen ter plaatse waar de aftasting geschiedt voldoende elastisch. Het beeldweergave-apparaat onderscheidt zich in verschillende opzichten van de normale platenspeler. De drukaftaster wordt niet alleen



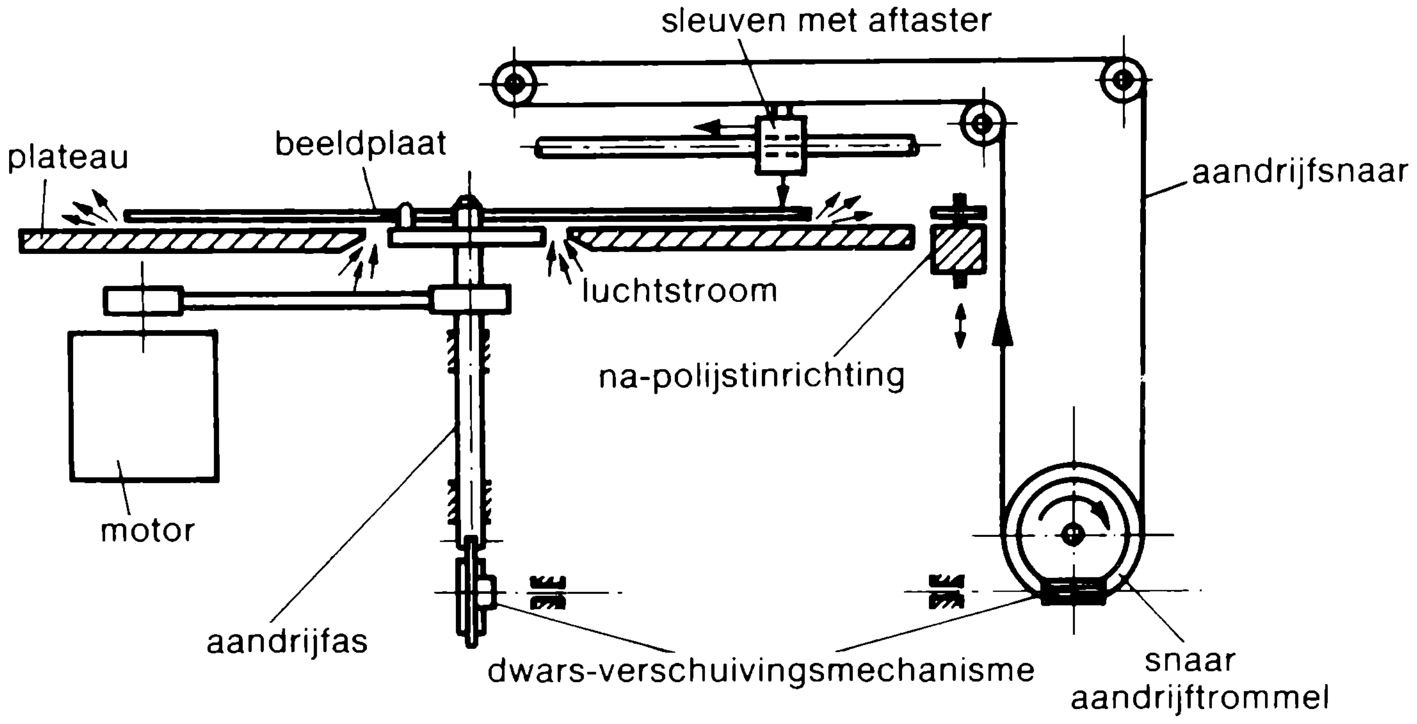
Afb. 8.3. 22000-voudige vergroting van het oppervlak van de beeldplaat.



Afb. 8.4. Aftasting van de beeldplaat volgens het drukaftastsysteem.

door de groeven gevoerd, doch tevens met behulp van een geleidingsmechanisme bij iedere omwenteling één groefbreedte dichter naar het midden verschoven. De groef zorgt daarbij alleen voor de fijngeleiding van de elastisch opgehangen aftaster. Bovendien ligt de plaat niet op de draaitafel, maar hij wordt door een centrale schotel aangedreven (afb. 8.5.). Bij het hoge toerental wordt er een luchtkussen tussen de tafel en het folie gevormd, welke de ronddraaiende plaat vlak houdt en de verticale uitwijkingen begrenst.

De dwarsaandrijving kan met een druktoets worden uitgeschakeld. De aftaster wordt dan door zijn elastische ophanging gedurende enkele omwentelingen door de spiraalvormige groef meegenomen, waarna hij terugspringt naar het groefgedeelte, waar het mechanisme werd uitgeschakeld.
Een klein onderdeel van het programma wordt op deze wijze steeds herhaald, wat de mogelijkheid biedt een interessant gedeelte van de plaat goed te bestuderen.



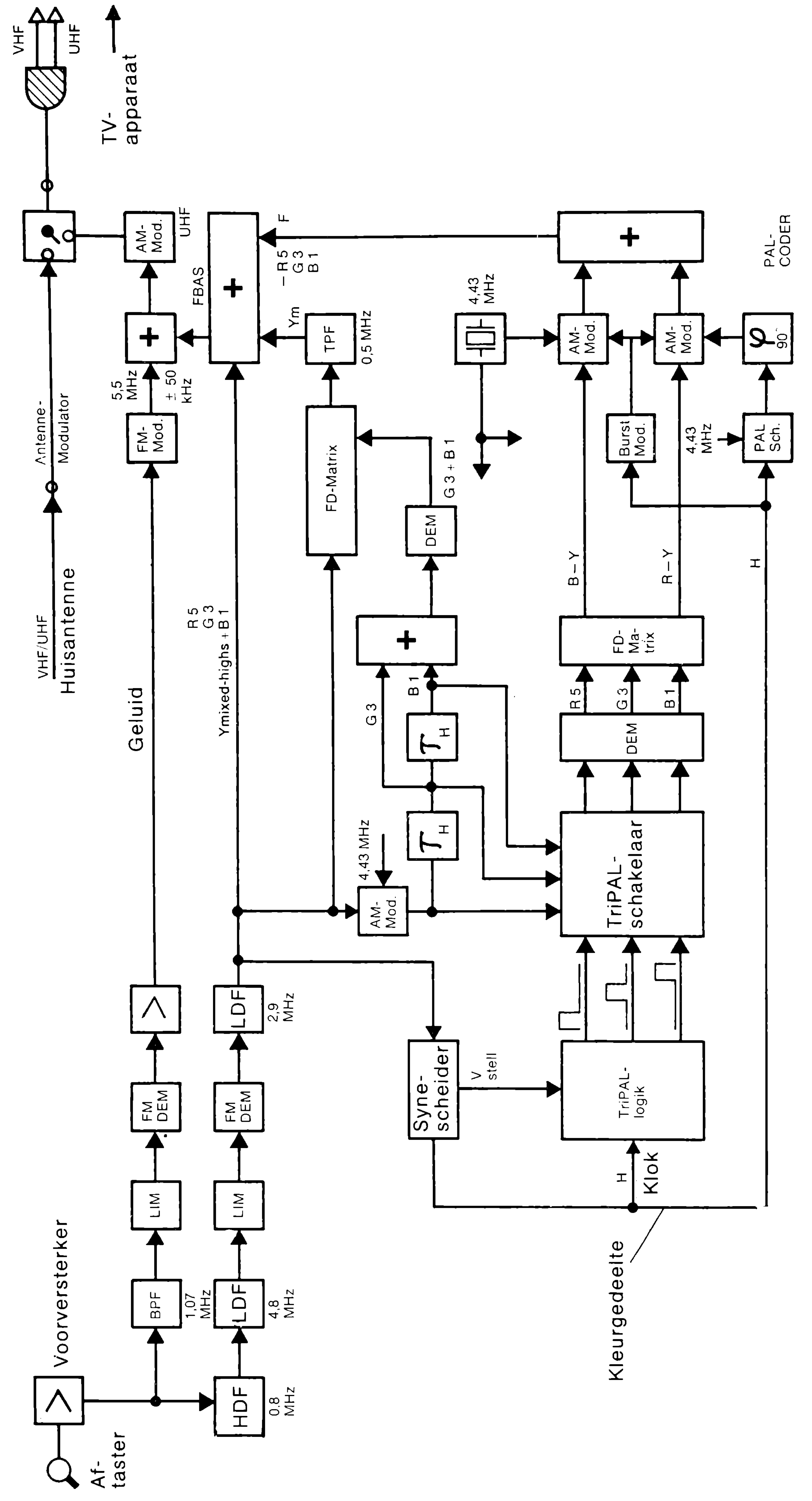
Afb. 8.5. Principe van de TED-beeldplatenspeler.

8.1.2 Slijpinrichting voor de diamant

Geheel nieuw bij deze beeldplatenspeler is een ingebouwde slijpinrichting voor de diamant. Na iedere speelcyclus beweegt een kleine slijpschijf met eigen aandrijfmotor naar de diamant, waarna hij al draaiend enkele seconden tegen de diamant wordt gedrukt. Op deze wijze bedraagt de levensduur van de aftastdiamant ongeveer 80 uur.

8.1.3 De elektronica

Afb. 8.6. geeft van de TED-platenspeler het elektronische gedeelte als blokschema weer. Op de plaat is het videosignaal met een frequentiezwaai van 2,75 tot 3,75 MHz geregistreerd, de draaggolf-frequentie van het geluidssignaal bedraagt 1,07 MHz. met een maximale zwaai van 50 kHz.
Zoals linksboven in het blokschema is te zien komt dit complete signaal vanaf de aftaster bij de voorversterker. Na de voorversterker wordt het signaal door filters verdeeld. Signalen met een frequentie rond 1 MHz worden via een banddoorlaatfilter (BLF) aan het geluidskanaal toegevoerd en signalen boven deze frequentie via een hoogdoorlaatfilter (HDF) aan het videogedeelte.



Afb. 8.6. Blokschema van de TED-beeldplatenspeler.

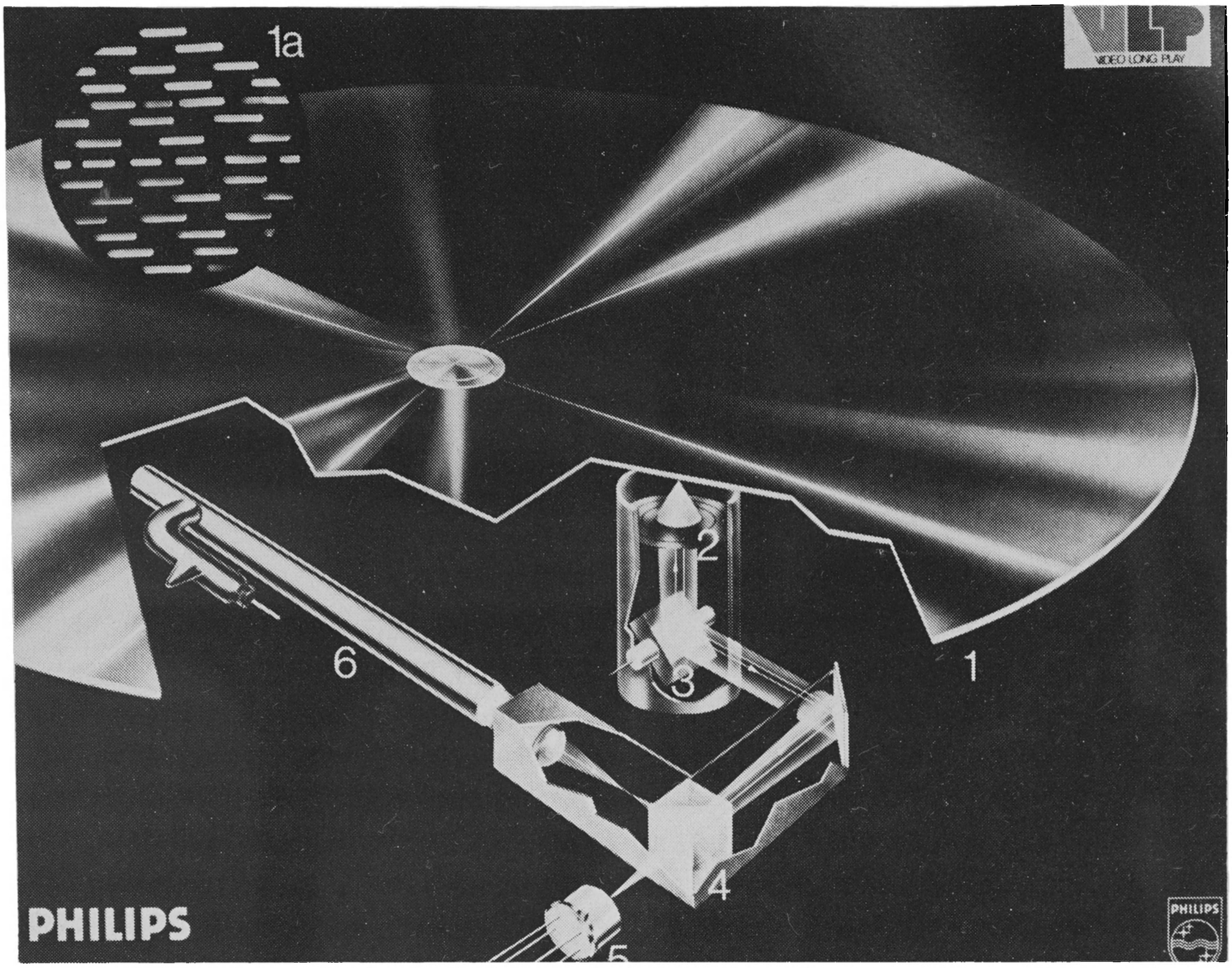
8.1.4 Gegevens ter vergelijking

Interessant zijn de belangrijkste eigenschappen van de TED-beeldplaat in vergelijking met andere beeldsystemen, zoals deze in de onderstaande tabel zijn samengebracht.

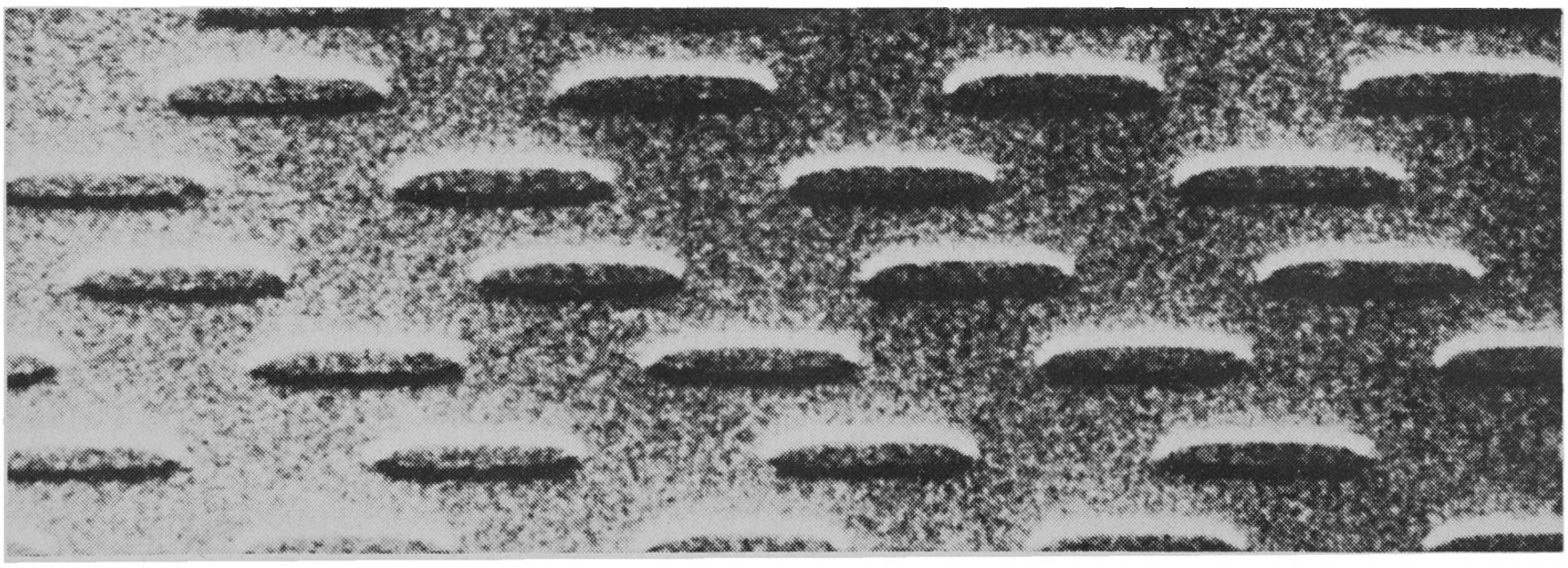
	Magneetband	EVR	Selecta-vision	Smal-film	Beeldplaat
Beeldscherpte	250 lijnen 3 MHz	300 lijnen 4 MHz	250 lijnen 3 MHz	250 lijnen 3 MHz	250 lijnen 3 MHz
Stoorafstand	> 40 dB	> 40 dB	> 40 dB	> 40 dB	> 40 dB
Geluid	Gescheiden geluidsspoor	Gescheiden geluidsspoor	Gescheiden geluidsspoor	Gescheiden geluidsspoor	Gemeensch. sp. v. beeld en geluid
Speelduur	ca. 60 min.	2 x 25 min. 25 min.	ca. 60 min.	ca. 30 min.	21 cm : 5 min. 30 cm : 12 min.
Registratie-methode	Magneetband	Spezial-sw-Film	Kunststofband	Super 8-film	Kunststoffolie
Speelduur / Kopieertijd	ca. f 100	< 50	< 50	< 50	> 1000
Registratiekosten per uur speeltijd	ca. 100 DM	ca. f 100 ca. f 200	ca. f 20	ca. f 200	ca. f 10
Wijze van aftasten	Magneetkop	Gebundelde lichtstraal	Laser en Vidicon	Gebundelde lichtstraal	Drukaftaster
Prijs van het apparaat	ca. f 2000	ca. f 3000	ca. f 1500	ca. f 2000	ca. f 500 - 1000

8.2 De VLP

In tegenstelling met de TED-beeldplaat werkt de VLP (video-longplay) van Philips met contactloze aftasting door middel van een lichtstraal (afb. 8.7.). Het gaat hierbij om een methode voor het weergeven van kleurenprogramma's welke op videolangspeelplaten zijn ondergebracht. De platen hebben een diameter van 30 cm en bestaan uit transparant materiaal, dat aan één zijde van een dun reflecterend laagje metaal is voorzien. Het toerental bedraagt ook hier 1500 omwentelingen/minuut hetgeen overeenkomt met 25 omwentelingen/seconde. Bij elke omwenteling wordt dus één halfbeeld gevormd. De beeld- en geluidsinformatie zijn in gecodeerde vorm als microscopisch kleine, op elkaar volgende kuiltjes ('pits') in een slechts 0,8 μm breed spoor ondergebracht (afb. 8.8.). De registratie begint aan de binnenkant van de plaat en loopt spiraalvormig naar de buitenkant. De speelduur van de VLP bedraagt maximaal 45 minuten.



Afb. 8.7. Principe van het Philips VLP-systeem. (1 = VLP, 1a = vergroting van het plaatoppervlak met de kleine kuiltjes, 2 = verend opgehangen objectief voor automatische focussering van de lichtbundel op het aftastpunt, 3 = klapspiegel voor spoorvolging, 4 = prisma, 5 = fotodiodedetector, 6 = lichtbron).



Afb. 8.8 Oppervlak van de VLP, opgenomen met een elektronenmikroskoop. In de hoeveelheid, de lengte en afstand van de achter elkaar in het spoor liggende kuiltjes zijn informaties voor beeld en geluid ondergebracht. De afstand tussen twee naastliggende sporen bedraagt ca 2 μm.

8.2.1 De aftasting

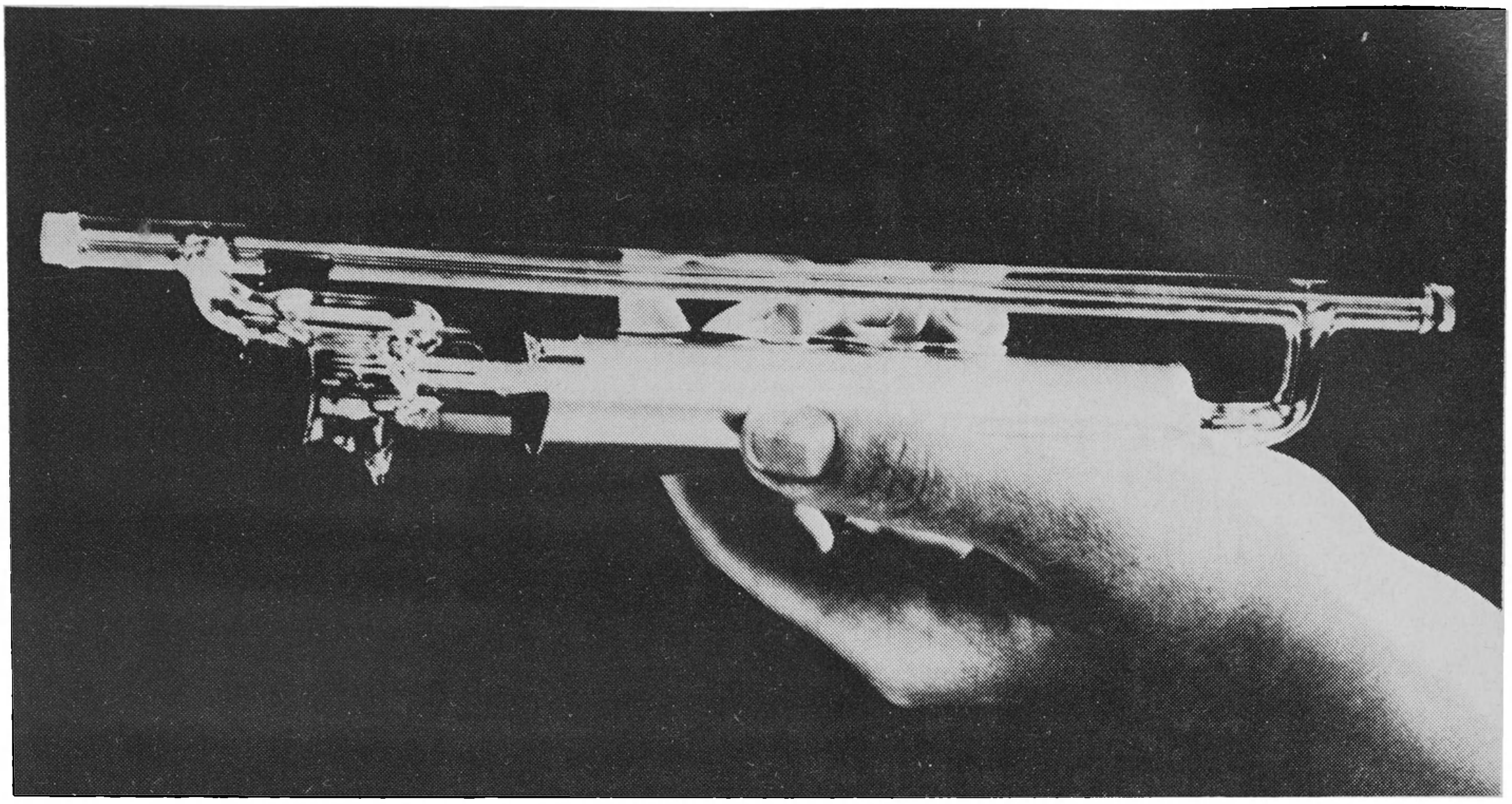
Bij de VLP-platenspeler wordt met een optisch systeem het door de kuiltjes gevormde informatiespoor afgetast en in een elektrisch signaal omgezet. De weergave van de VLP-beeld- en geluidsinformatie geschiedt via de antenne-aansluiting van een gewone TV- of KTV-ontvanger. Behalve de normale beeldweergave zijn ook stilstaande beelden, vertraagde beelden, korte fragmenten en terugloop mogelijk. Verdere voordelen zijn: snelle en gemakkelijke keuze uit een willekeurig gedeelte van het programma en stereogeluidsweergave in Hi-Fi-kwaliteit. De video langspeelplaat is vrijwel ongevoelig voor verontreiniging.

8.2.2 Opto-elektronica

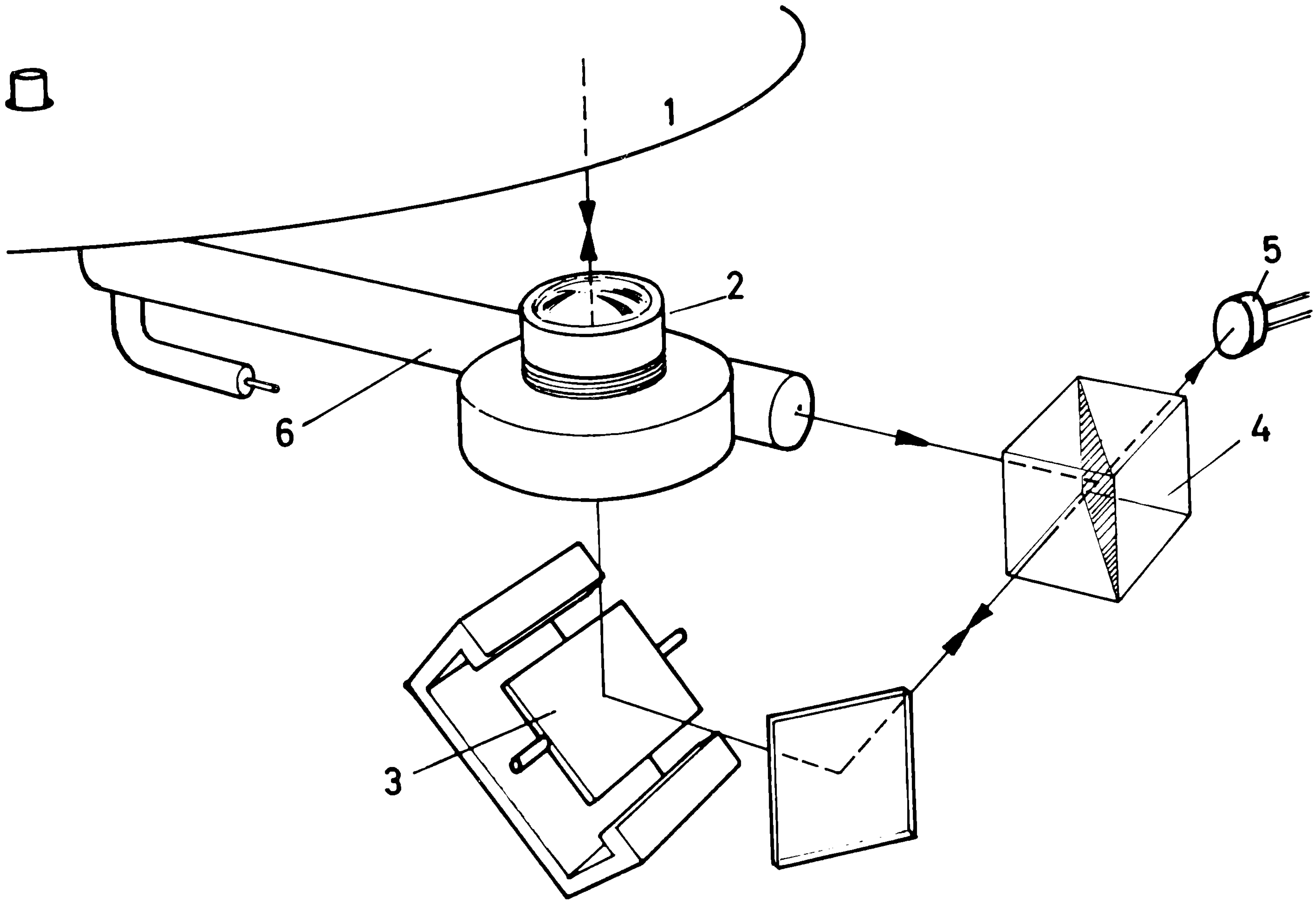
De opto-elektronica heeft in de VLP speler een buitengewoon interessante toepassing gekregen. Als lichtbron werkt een kleine helium neonlasser (afb. 8.9.) met een golflengte van 600 nm (1 nm = 1 nanometer = 1 miljoenste millimeter). Het rode licht heeft een vermogen van ca 1 mW. De laserstraal heeft voor uitlezing van het spoor – de uitdrukking 'aftasten' is bij het contactloze systeem niet van toepassing – een lichtpunt met een diameter van 1/1000 mm. De laserstraal wordt over een keten van lenzen en spiegels op het informatiespoor op de VLP geprojecteerd (afb. 8.10.) en afhankelijk van de kuiltjes wel of niet gereflecteerd, waarna een fotodiode de lichtvariaties in een kleine elektrische spanning omzet.
Deze signaalspanning bevat de digitaal gecodeerde video- en geluidsinformatie en deze wordt toegevoerd aan de elektronische schakelingen van de VLP-platenspeler. Door de extreem kleine details en spoorbreedte – op 1 mm plaatradius bevinden zich 500 groeven – moet de optische uitlezer met behulp van de laserstraal en een elektronisch-optisch besturingsmechanisme op het informatiespoor worden gericht. Dit systeem zorgt voor spoorvolging, lichtstip focussering, realisatie van de trucagemogelijkheden en van het regelingtoerental van de aandrijfmotor voor het aftastmechanisme.

8.2.3 Signaalverwerking

De signaalverwerking is interessant. In het kuiltjes- of pitspatroon zijn de gezamenlijke informatie van het KTV-beeld en het bijbehorend geluid in gecodeerde vorm aanwezig. Het video helderheidssignaal is hierbij het hoofdsignaal. Het kleursignaal komt overeen met het PAL-systeem en is tezamen met de geluidsdraaggolf in het VLP-spectrum geintegreerd.

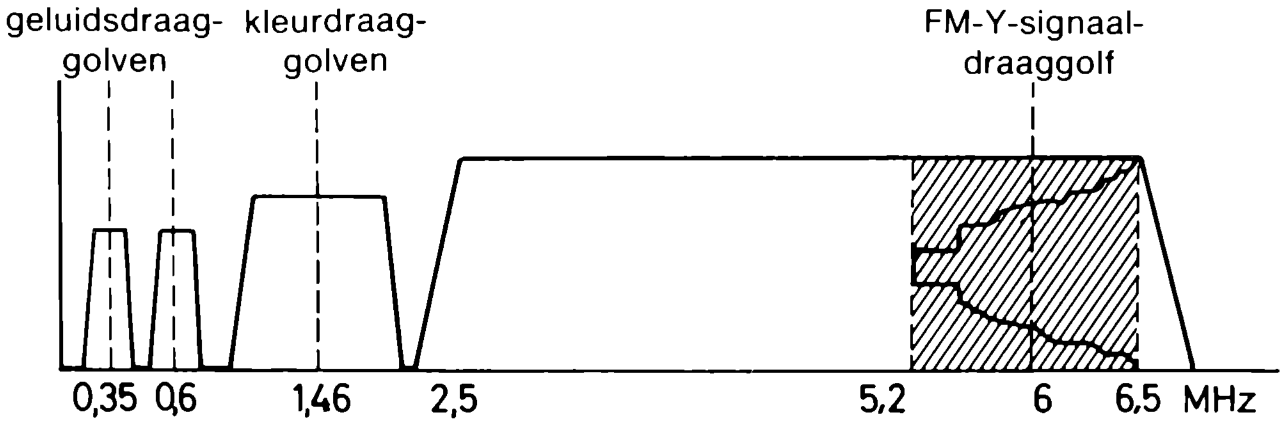


Afb. 8.9. De kleine helium neonlaser, welke een golflengte van 600nm bij een uitgangsvermogen van 1 mW geeft.



Afb. 8.10. Het optische systeem voor uitlezing van de informatie levert de video- en audiosignalen, alsmede de regelinformatie voor sporing en focussering van het lichtpunt. (1 = VLP, 2 = objectief, 3 = zwenkende spiegel, 4 = gedeeltelijk doorlatende spiegel, 5 = foto-diode, 6 = laser).

Bij weergave wordt een draaggolf van 6 MHz herwonnen, welke in het gebied van 5,2- tot 6,5 MHz frequentiegemoduleerd is met het helderheidssignaal. De bandbreedte van het helderheidssignaal zelf bedraagt 3 MHz (afb. 8.11.).

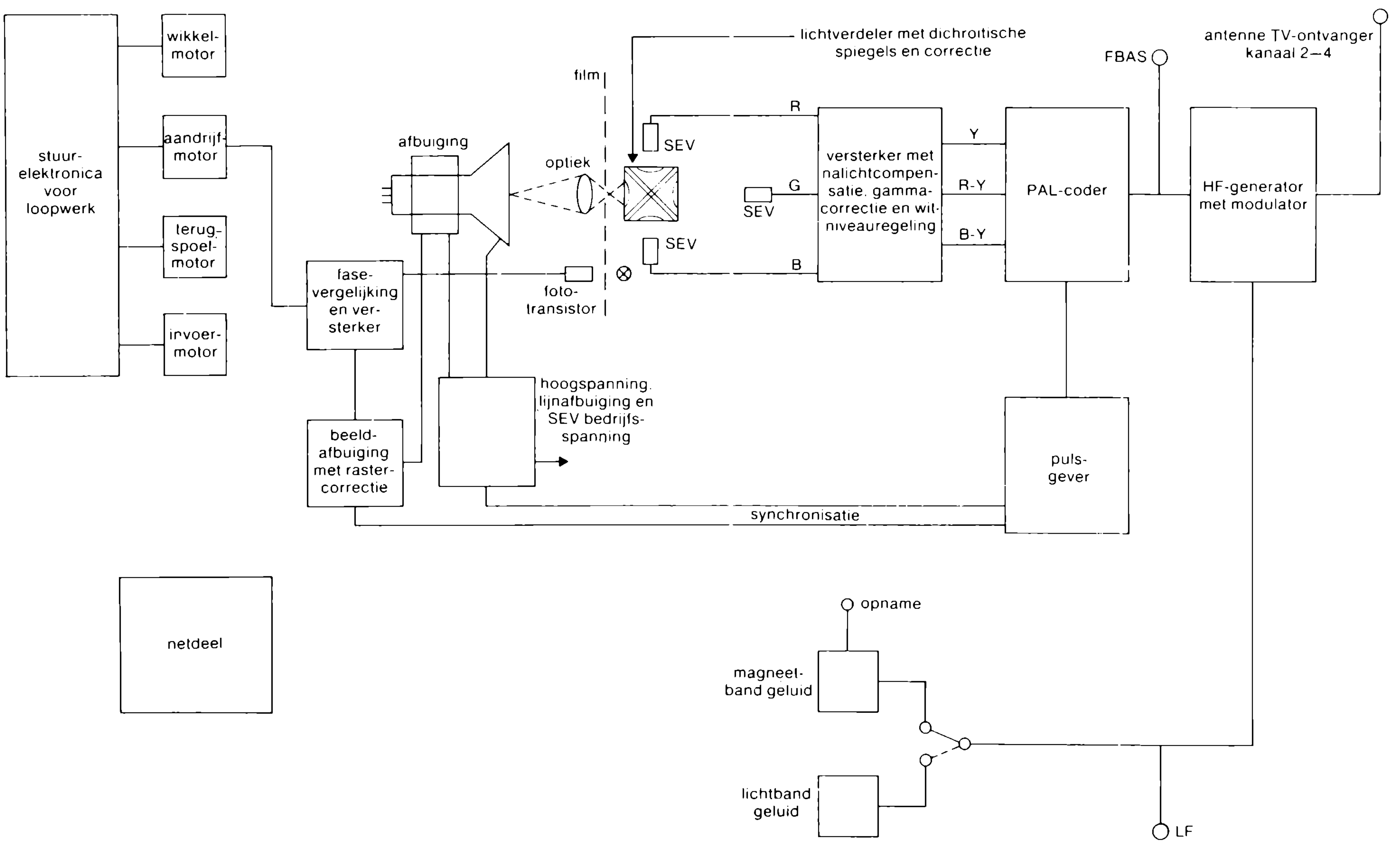


Afb. 8.11. Frequentiespectrum bij het VLP-systeem.

De onderste zijband reikt tot 2,5 MHz, de bovenste zijband valt bij 6,5 MHz af. Aan de onderkant van het frequentiespectrum is plaats voor het kleursignaal en de twee geluidskanalen. De kleurhulpdraaggolffrequentie bedraagt 1,46 MHz met een bandbreedte van ± 500 kHz en de beide geluidsdraaggolffrequenties zijn 350 en 650 kHz. Voor beide geluidskanalen is de maximale zwaai 50 kHz, de LF-bandbreedte 16 kHz.

9 Super-8-filmaftaster

Ten behoeve van de smalfilmamateur en andere audio visuele gebieden heeft het door Nordmende ontwikkelde super-8-systeem opmerkelijke voordelen. Zelf opgenomen films kunnen over de KTV-ontvanger worden weergegeven, waarbij de regelmogelijkheden voor helderheid, contrast en kleurverzadiging bij minder goed filmmateriaal interessant zijn.
Ook bij kant en klare films, zoals die door verschillende fabrikanten worden geleverd, is de aanpassing van de beeldkwaliteit aan de individuele wensen van de toeschouwer een voordeel.



Afb. 9.1. Principeschema van het 'spectra-colorvision CCS' weergeefapparaat.

Bij dit elektronische systeem wordt de smalfilm door een aftastbuis lijn voor lijn afgetast. De aftasting geschiedt volgens de TV-norm, zodat de weergave over een normale TV-ontvanger kan plaatsvinden. In de filmaftaster wordt een HF-oscillator met het verkregen videosignaal gemoduleerd en op deze wijze is het afgetaste beeld op een kanaal in de band I beschikbaar. De aansluiting van de filmaftaster aan het TV-apparaat kan dan ook zonder gecompliceerde ingrepen geschieden (afb. 9.1.).

9.1 De kleuroverdracht

Bij de Nordmende 'Spectracolorvision CCS' moeten behalve de helderheidsverschillen ook de kleurcomponenten worden overgebracht. Bij de aftasting wordt de lichtstip van een beeldbuisje via een lens op de film geprojecteerd. Het door de film vallende licht wordt door dichroitische spiegels met resp. rode, groene en blauwe filters naar lichtgevoelige elementen geleid, die onder invloed van de beeldinhoud een spanninkje afgeven. Nadat deze signaalcomponenten volgens de TV-norm verwerkt zijn is een kleurvideosignaal beschikbaar, dat via een normaal KTV-toestel in een beeld kan worden omgezet.
Het super-8-weergeefapparaat heeft o.a. regelaars voor de kleurtoon en een 'briljantregelaar'. Omdat het een compatible systeem is kunnen zowel zwart-wit als kleurenfilms via een zwart-wit ontvanger in zwart-wit worden weergegeven en over een KTV-ontvanger in kleur, als het een kleurenfilm betreft.

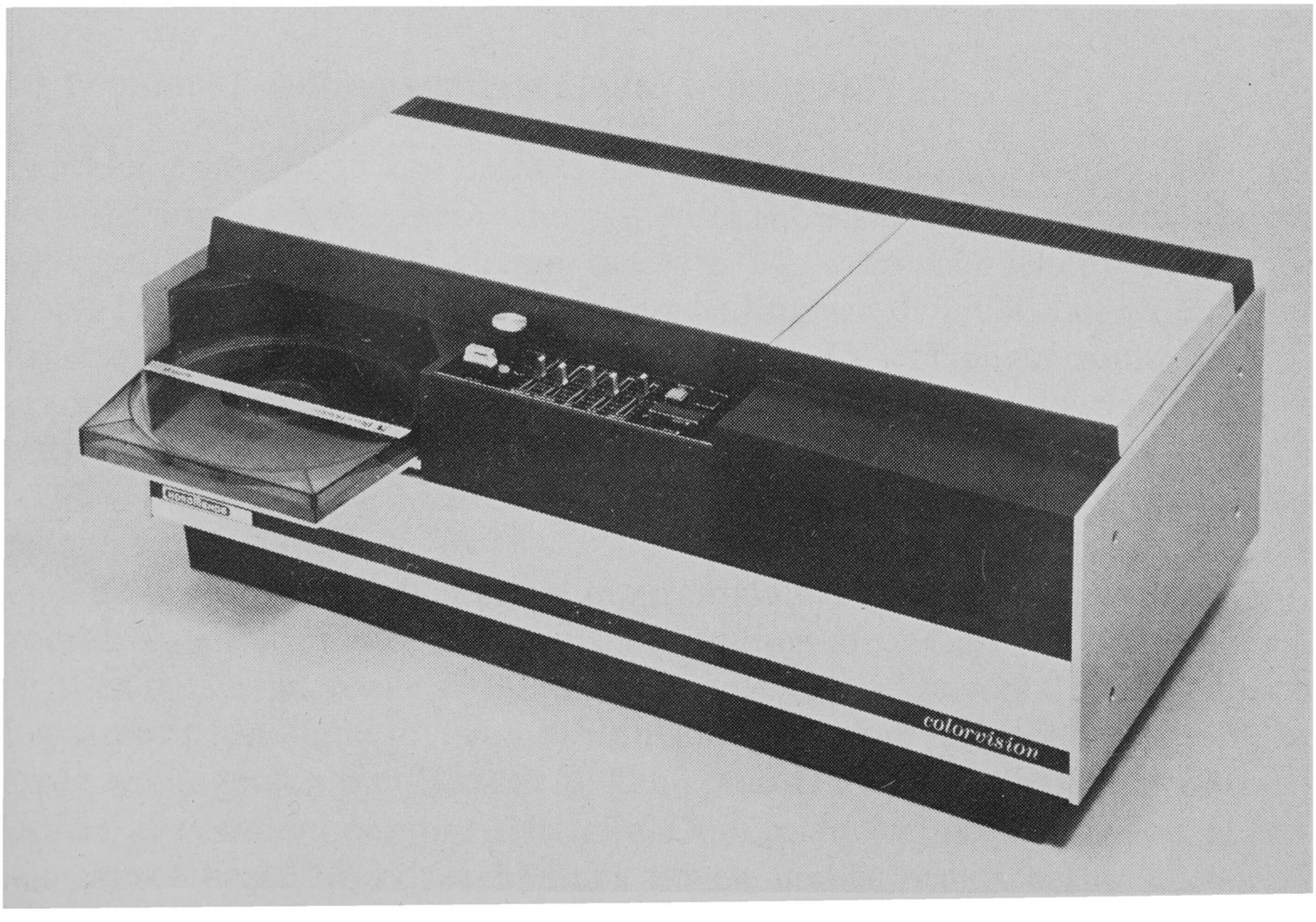
9.2 Constante filmtransportsnelheid

De laatste tijd zijn talrijke technische vorderingen gemaakt. Bij de aftasting wordt de film met een constante snelheid, dus niet meer intermitterend, door het apparaat geleid. Het mechanisme maakt daardoor geen lawaai, maar kan vergeleken worden met een bandrecorder. Het ratelende geluid dat normale filmprojectoren kenmerkt is totaal verdwenen.
Door toepassing van dit soepele filmtransport wordt de levensduur van de film, dus het aantal malen dat deze afgedraaid kan worden, niet onbelangrijk verlengd. Bovendien heeft koud aftasten van de film het voordeel dat onvermijdbare stofdeeltjes niet in het filmmateriaal dringen, zoals dat wel gemakkelijk bij het verwarmde en daardoor gemakkelijk deformeerbare filmmateriaal gebeurt. En bij deze verbeterde techniek worden de perforatie-openingen niet belast, aangezien ze niet meer voor het filmtransport, doch uitsluitend voor de synchronisatie dienen. Ook het dunste filmmateriaal kan worden gebruikt.

Het constante filmtransport maakt het mogelijk de film net zo af te tasten als in de studio bij filmvertoning gebruikelijk is en de 'spectra-colorvision CCS' is dan ook volkomen compatible met de TV-normen.

9.3 Bedrijfsfuncties

De gebruikelijke filmtijden met 18 cm spoelen bedragen bij de tegenwoordige super-8-film 22 min. bij 24 beelden/sec. en optisch geluid, resp. 28 min. bij 18 beelden/sec. en optisch geluid. De speeltijden bij magnetisch geluid zijn iets korter, afhankelijk van het gebruikte materiaal.
Het geluidsgedeelte is omschakelbaar voor de weergave van magnetische en optische geluidsfilm. Bovendien zijn magnetische geluidsopnamen mogelijk. Behalve dat de film gewoon afgespoeld kan worden, kan hij ook een stilstaand beeld geven (zolang is gewenst zonder gevaar voor inbranden van de film) en snel vooruitspoelen en snel terugspoelen. Het invoegen van de film geschiedt automatisch, evenals het terugspoelen in de cassette. Opvallend bij de 'spectra-colorvision CCS' zijn vooral de goede beeldkwaliteit, beproefde kopieertechniek, geringe kopieerkosten, gemakkelijk monteren van de film en snelle bewerking van de film bij eigen opnamen.



Afb. 9.2. Het 'spectra-colorvision CCS' weergeefapparaat (Nordmende).

9.4 Moderne vormgeving

Bij het nieuwste model van de 'spectra-colorvision CCS' weergeef-apparaten bevindt zich links de houder voor de filmcassette (afb. 9.2.). De bedieningsorganen zijn in het midden op het bedieningspaneel ondergebracht.
We vinden er de netschakelaar, de schakelaar voor stop, stationair beeld en beeldpositie alsmede vijf regelaars voor flakkeren, beeldstand, kleurtoon rood, kleurtoon blauw en briljant.
Geheel rechts zien we bovendien vijf druktoetsen voor opnemen van magnetisch geluid, afspelen, terugwikkelen, invoegen film en snel vooruitspoelen.

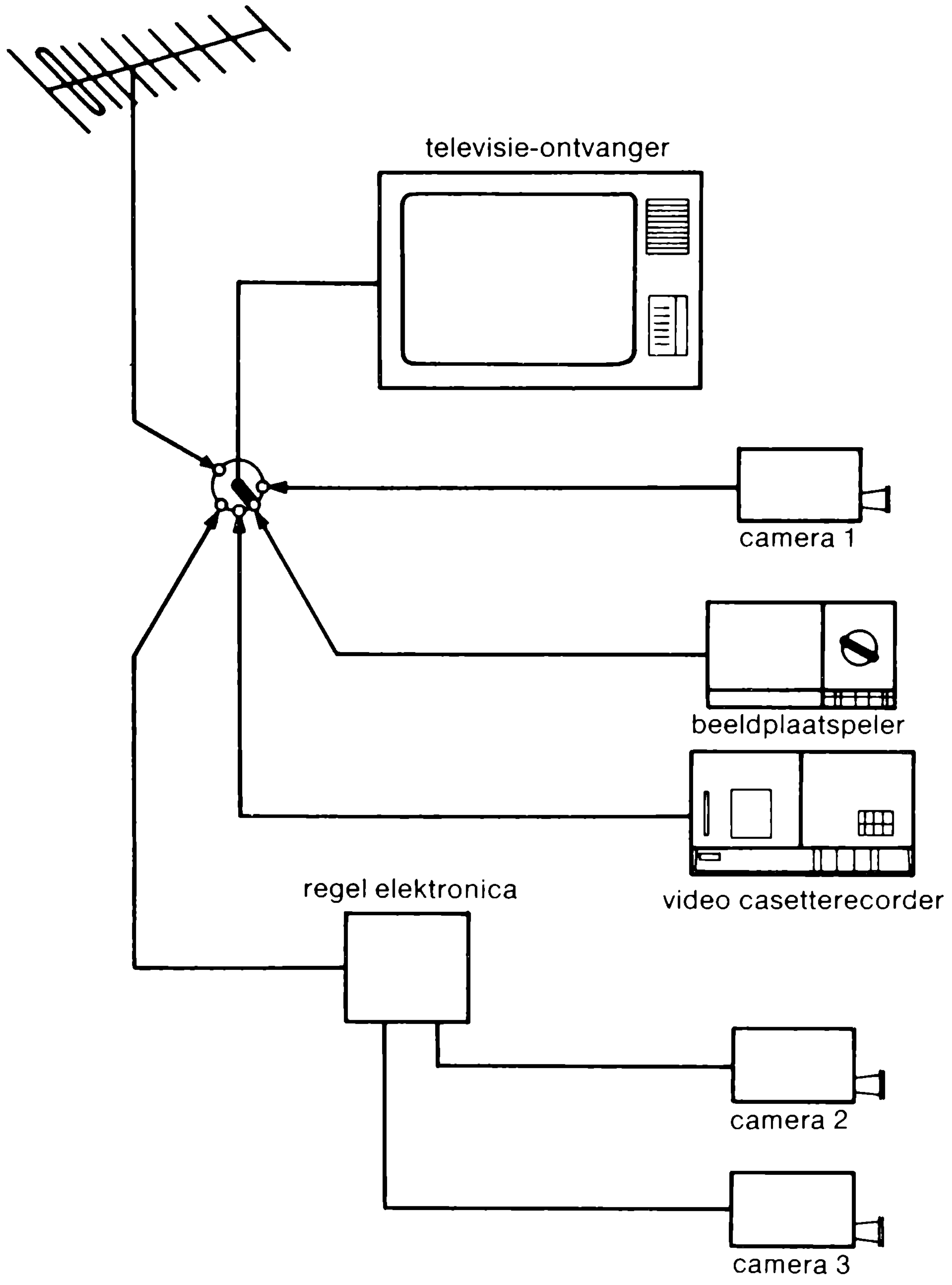
10 Audiovisuele speelhoek

De toepassingsmogelijkheden van de televisietechniek zijn door beeldopneem- en weergeeftoestellen in het bereik van de amateur gekomen. De TV-kijker zal gewoonlijk uit het aanbod van ontspannings- en informatieve programma's zijn individuele keuze maken. Willen we de mogelijkheden benutten die momenteel aanwezig zijn dan kunnen we met enkele uitbreidingen een kleine audiovisuele speelhoek samenstellen, waarmede we ons niet alleen kunnen vermaken, maar welke ook voor vorming en opvoeding nuttige diensten kan verrichten.

10.1 Samenstelling van een kleine speelhoek

Een kleine installatie kan bestaan uit een TV-ontvanger, een video-cassetterecorder en een TV-camera. Het samenschakelen van deze apparaten geeft geen problemen als het schema van afb. 7.7. wordt aangehouden. Daarin wordt het camerasignaal aan de antenneleiding van de UCR toegevoerd. Het camerabeeld verschijnt op het scherm van de TV-ontvanger zodra de programmatoets van de kanaalkiezer op de TV-camera wordt afgestemd. Bij het indrukken van de zenderkeuzetoets, welke op het HF-uitgangssignaal van de VCR is afgestemd, is weergave van het opgenomen TV- of camerabeeld mogelijk.
Ook de beeldplaat biedt speciale programma's. Behalve ontspanning zijn er vooral platenseries voor onderwijs, opvoeding, afronding van schoolonderricht en cursussen voor vakopleidingen in de maak. De completering van de beschreven installatie met een beeldplatenspeler kan daarom nuttig zijn. In grote woningen en bungalows e.d. kan controle op de kinderkamer, ziekenkamer, de voordeur enz. praktisch zijn. Door middel van een mengpaneel kan het camerabeeld bijvoorbeeld links boven in het beeldscherm ingevoegd worden, terwijl het gewone programma normaal te zien blijft, onverschillig of

het signaal van de zender, VCR of beeldplatenspeler komt. De denkbare mogelijkheden zijn in het blokschema van afb. 10.1. weergegeven.

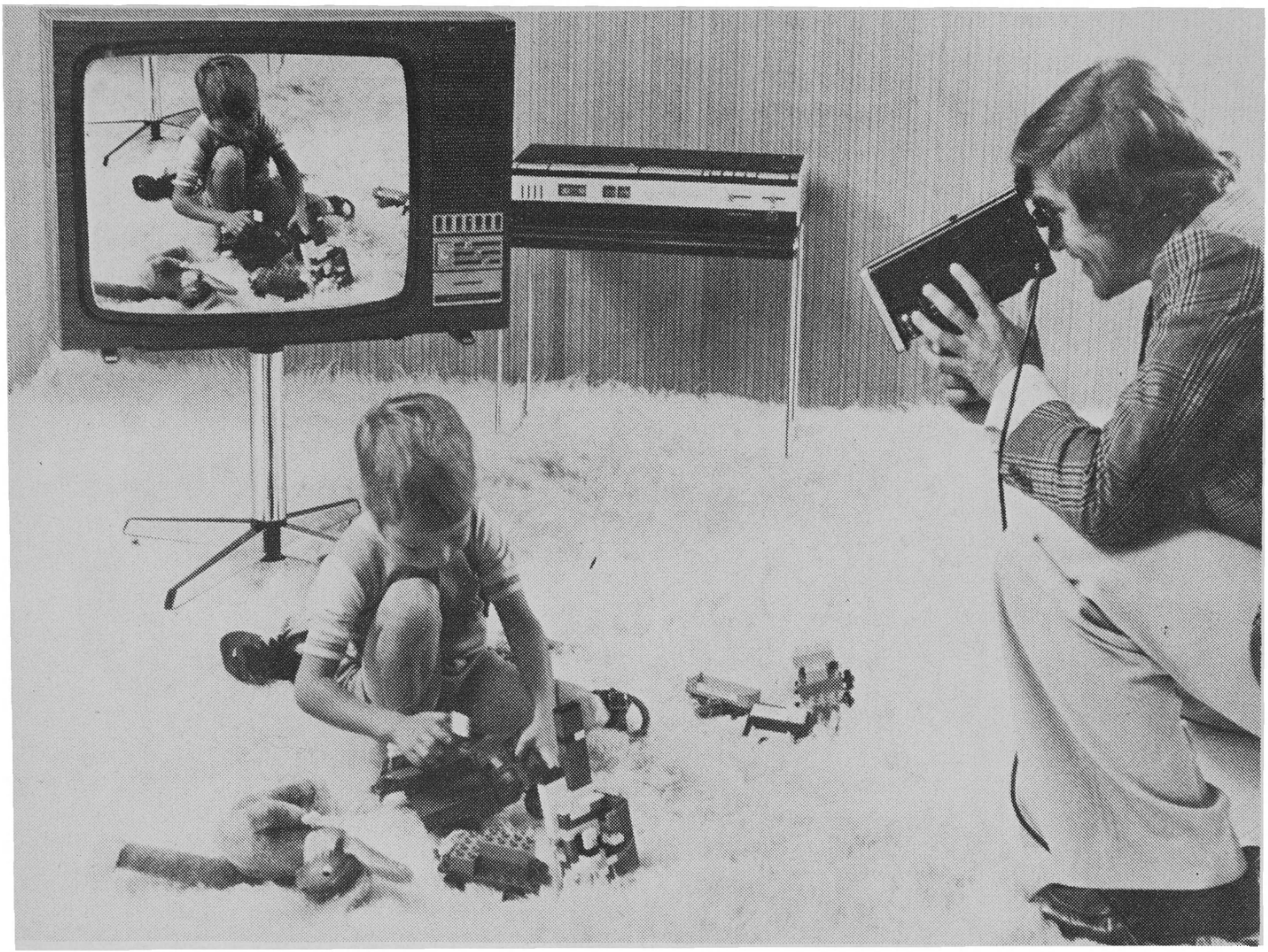


Afb. 10.1. Blokschema van audiovisuele apparatuur met TV-ontvanger, beeldplatenspeler, VCR, drie TV-camera's en mengpaneel.

10.2 TV-camera's voor gebruik in huis

Voor gebruik in een audiovisuele speelhoek zijn compacte TV-camera's met geringe afmetingen en klein gewicht bijzonder geschikt.
Stationaire TV-camera's wegen ca 4 kg. Ze kunnen gemakkelijk op een fotostatief worden gemonteerd. Een balhoofd met lange hevel maakt een gemakkelijke beeldinstelling mogelijk. In grote ruimten is een statief op rollen nuttig. Voor mobiel gebruik zijn er camera's met een draaggreep, welke veel

gelijkenis vertonen met de smalfilmcamera. Door het lichte gewicht van ca 1 kg is het opnemen eenvoudig (afb. 10.2.).



Afb. 10.2. Opname thuis met draagbare TV-camera en een VCR. Het TV-toestel werkt als monitor.

Zwart-wit camera's kosten afhankelijk van de uitvoering ongeveer ƒ 800.- tot ƒ 2000.-. Voor een KTV-camera moet aanzienlijk meer worden uitgegeven. Er zijn reeds modellen in de prijsklasse van ƒ 10.000.-. Bij alle camera's is het belangrijk, dat deze een video-uitgangssignaal volgens CCIR-norm leveren, welke norm geldt voor alle in omloop zijnde TV-apparaten in Nederland en enkele andere landen in Europa. De camera's moeten een HF-signaal afgeven zodat ze zonder hulpstukken direct op de antenne-ingang van de TV-ontvanger kunnen worden aangesloten.

10.2.1 Compacte zwart-wit TV-camera's

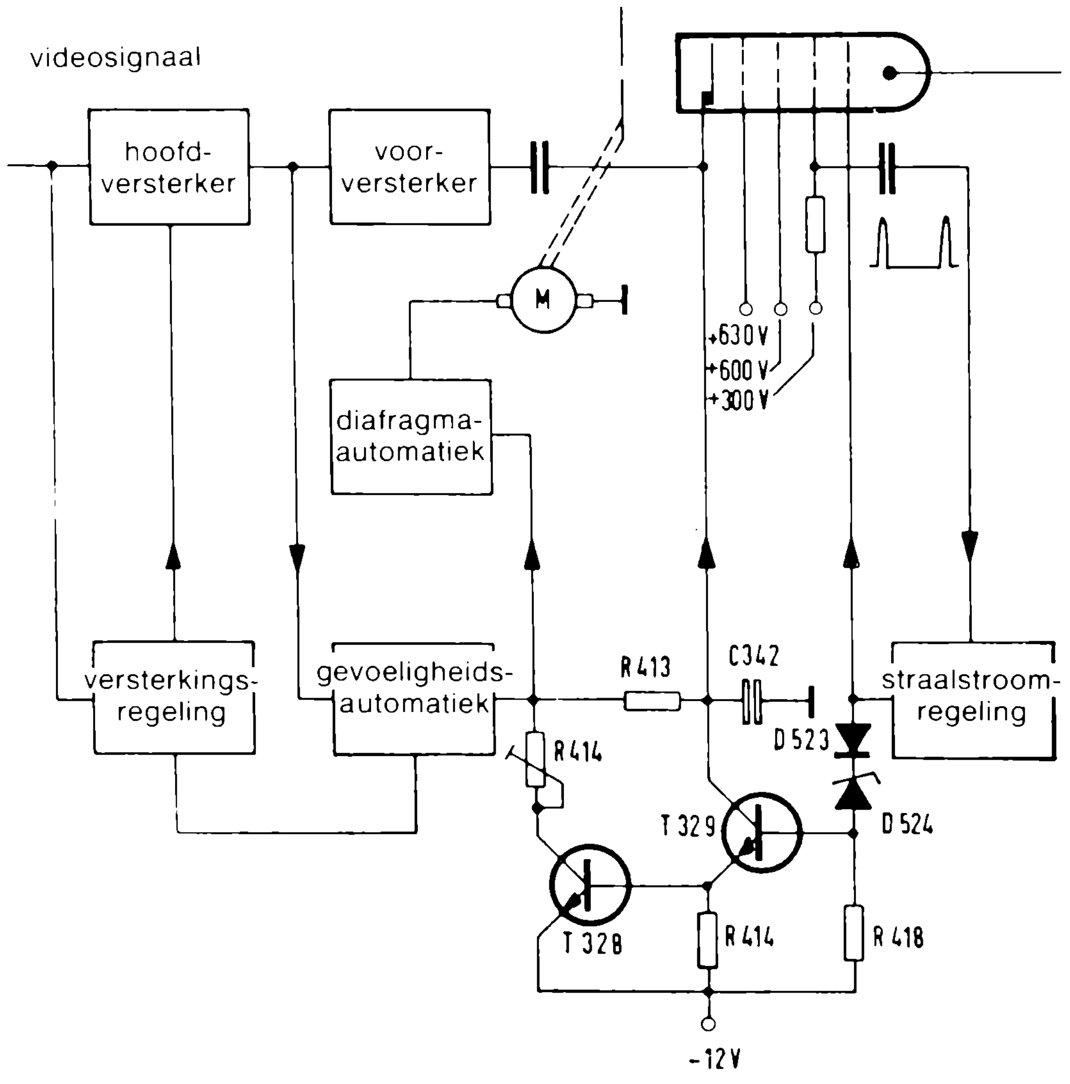
Voor de eerste aanschaf verdient de Grundig compactcamera 'FA43' onze belangstelling. Hij geldt als een redelijk geprijsde, probleemloze camera voor

particulier gebruik. De moderne uitvoering en het ruime assortiment objectieven met verschillende brandpuntafstanden en lichtsterkten maken deze camera voor veel doeleinden geschikt (afb. 10.3.).

Afb. 10.3. Laaggeprijsde TV-camera (Grundig 'FA 43').

Een voortreffelijke eigenschap vormen de verschillende automatische functies, zoals het automatische diafragma, de gevoeligheidsregeling en straalstroomautomatiek (afb. 10.4.). De automatische regeling van het diafragma zorgt er voor dat de opneembuis (de Vidicon) steeds op een gunstig werkpunt is ingesteld.
Uitgaande van een gemiddelde helderheid van het object wordt de diafragma-opening bij afnemende lichtsterkte groter en omgekeerd wordt de diafragma-opening bij toenemende helderheid kleiner. In dit geval neemt de

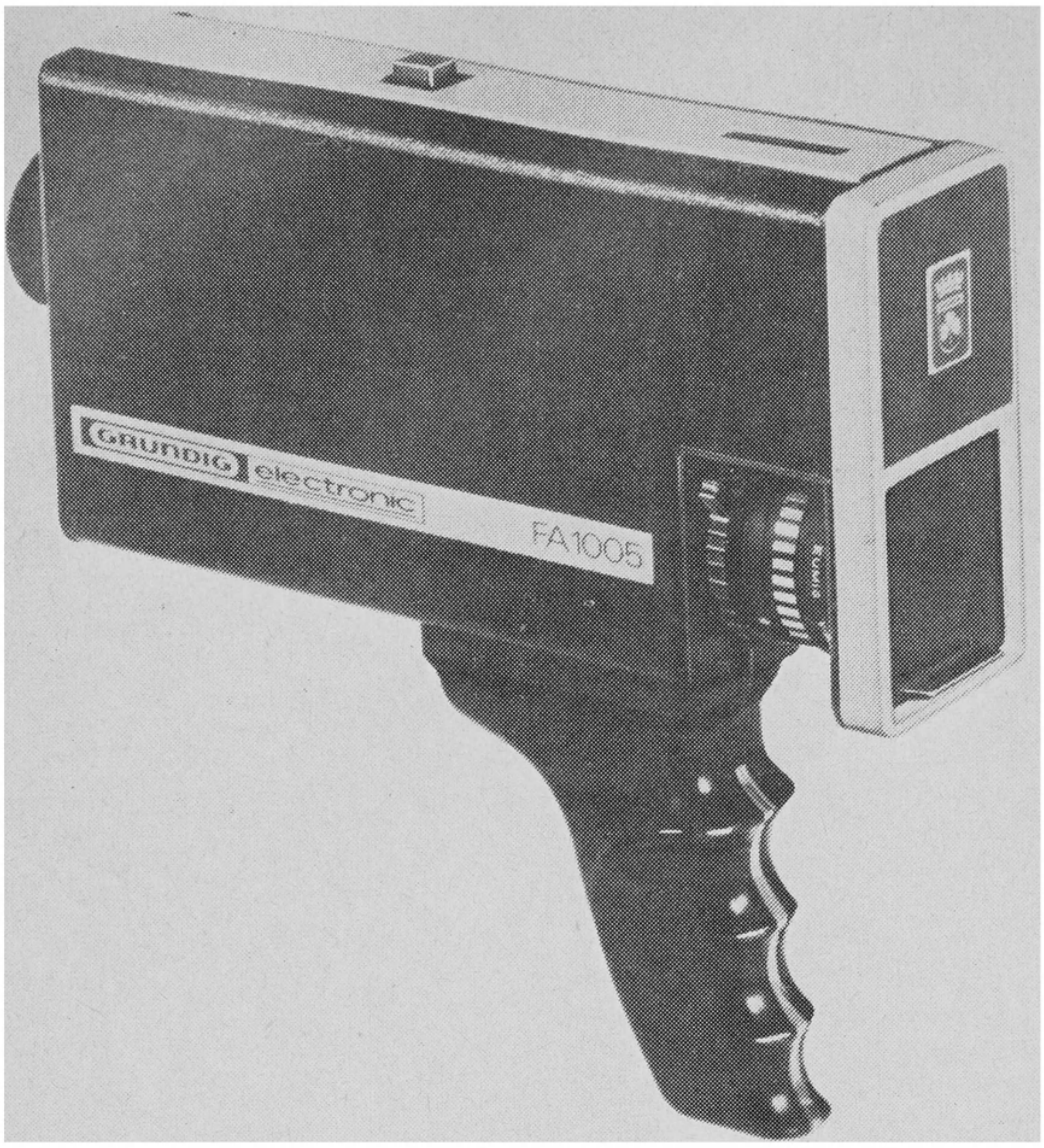
diepte-scherpte toe. Tegelijkertijd wordt de lichtgevoelige laag beveiligd tegen inbranden, hetgeen mogelijk zou kunnen zijn als het zonlicht of zeer sterke lichtbronnen in de lens schijnen. Bij het uitschakelen van de camera wordt het diafragma automatisch gesloten. Binnen het regelgebied van het automatische diafragma is de gevoeligheid van het vidicon constant. Wanneer het diafragma zijn grootste waarde heeft bereikt zorgt de automatische gevoeligheidsregeling van de opneembuis voor juiste aanpassing aan de helderheid van het object. Door variatie van de spanning op de mozaïekplaat verandert de gevoeligheid van het vidicon.



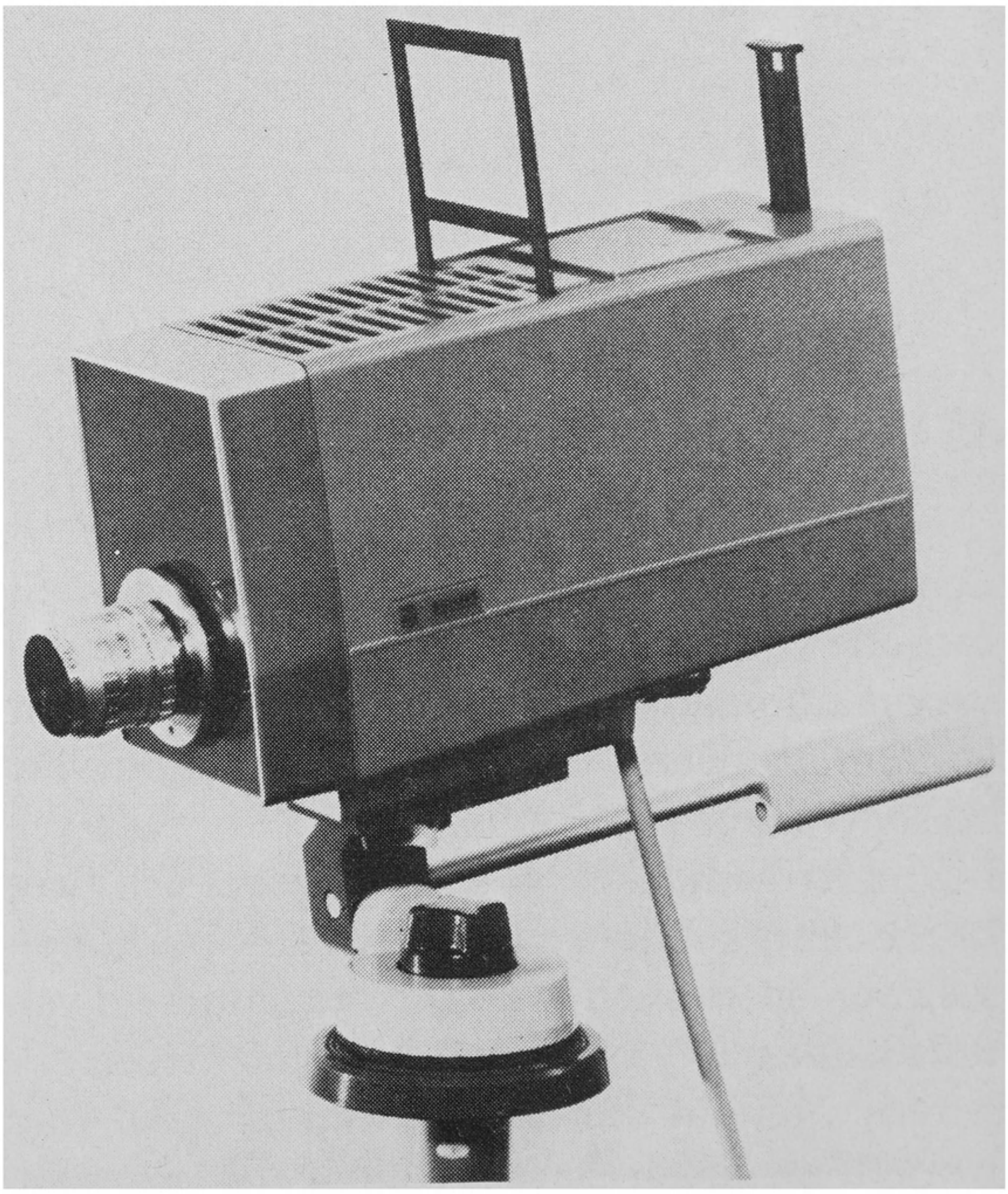
Afb. 10.4. Blokschema van de regelautomatiek van de camera.

Een hogere spanning geeft een grotere gevoeligheid. Bij veroudering van de kathode van het vidicon neemt de emissie af, maar dit wordt door de straalstroomautomatiek gecompenseerd. In de eenvoudige TV-camera's is geen monitor aanwezig om het beeld te controleren. Meestal is controle via de huisontvanger voldoende.

Bijzonder gemakkelijk is in dat geval een tweede ontvanger met een kleiner beeldscherm, bijvoorbeeld een TV-portable. Deze zijn eenvoudig te verplaatsen en kunnen in de directe nabijheid van de camera worden opgesteld. Beeldcontrole is vooral bij het opnemen met een video cassetterecorder belangrijk, omdat dan bij een minder goed resultaat de videoband terug kan worden gespoeld. Daarna kan de scène opnieuw worden opgenomen. Overi-



Afb. 10.5. Draagbare TV-camera (Grundig 'FA 1005').



Afb. 10.6. Mini compactcamera (Philips 'LDH 50').

gens leveren enkele fabrikanten speciale kleinbeeldmonitoren voor TV-camera's, waarvan de afmetingen aan de camera aangepast zijn.
De afmetingen van de Grundig TV-compactcamera komen overeen met een amateur smalfilmcamera (afb. 10.5.). Hij weegt slechts 1,1 kg, heeft een handgreep en een gescheiden netvoeding met ingebouwde HF-generator. Het beeldsignaal kan zowel hoogfrequent als videofrequent worden afgenomen, zodat we de camera eenvoudig zowel aan gewone TV-ontvangers als op controle monitoren kunnen aansluiten. Verder heeft de camera een drievoudig zoomobjectief en een niet glinsterende reflexzoeker, welke geen parallax vertoont. De camera is voorzien van een 3/4 inch vidicon. In het buitengewoon grote belichtingsgebied van 40- tot 100.000 Lux, zijn goede opnamen mogelijk. De definitie bedraagt 320 lijnen (4 MHz). Een andere minicompactcamera toont afb. 10.6.

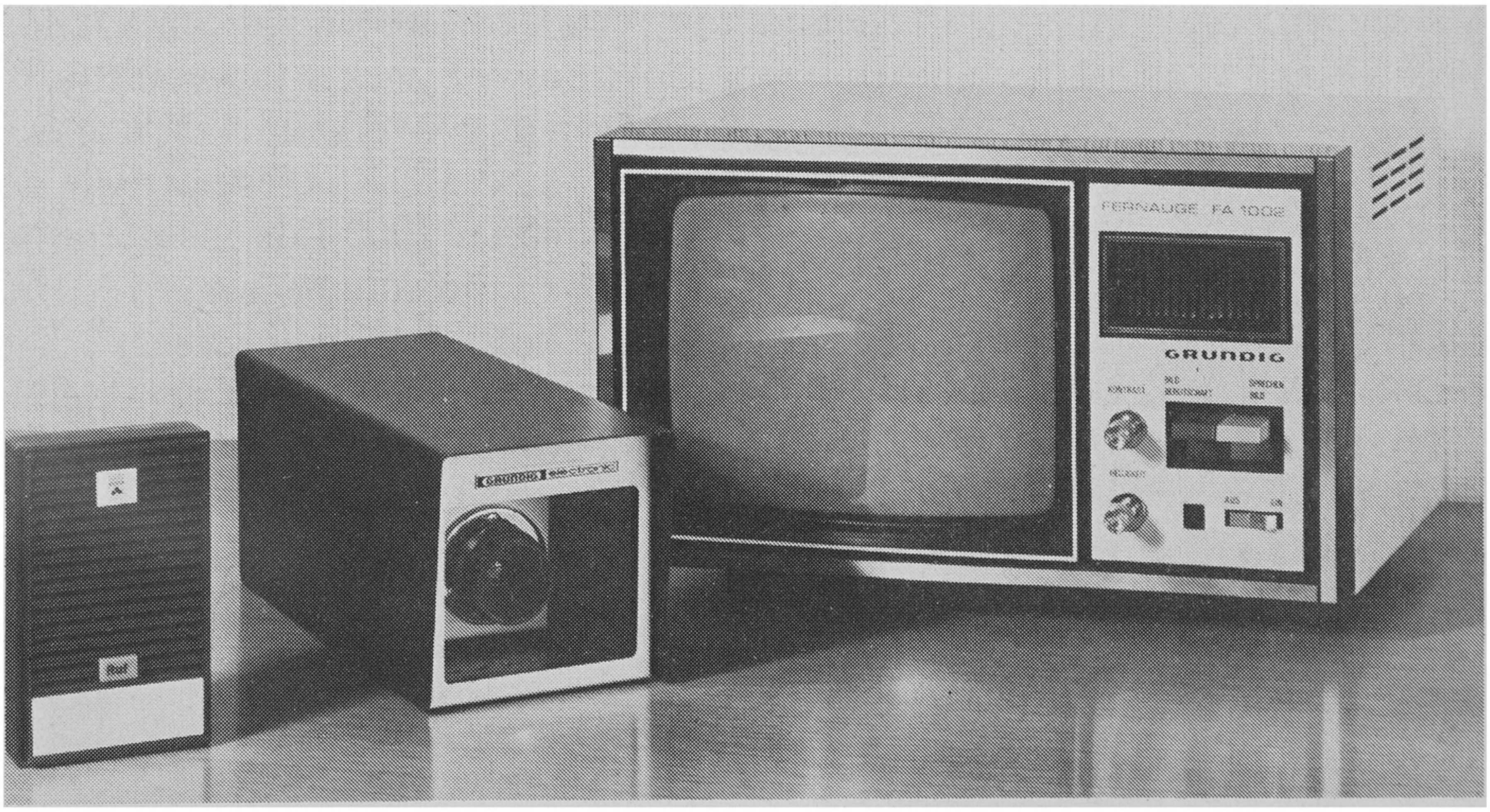
10.2.2 KTV-compactcamera's

Wie een KTV-ontvanger en een VCR bezit, en daarmede kleurenopnamen wil vastleggen, zal ook in KTV-camera's geïnteresseerd zijn. Er bestaan echter nog geen speciale modellen voor huiselijk gebruik. De meeste kleurencamera's zijn voor semiprofessioneel gebruik bestemd en kosten ƒ 30.000.- tot ƒ 50.000.- en meer. Het is daarom een uitdaging voor de fabrikanten om in de nabije toekomst goede kleurencamera's in de prijsklasse van ca ƒ 5.000.- op de markt te brengen.
De kleurencamera 'HV 1500' van Hitachi-Shibaden ligt in de laagste prijsklasse en hierin wordt gebruik gemaakt van een kleurstrepen vidicon. Om de prijs zo laag mogelijk te houden is geen elektronische zoeker toegepast (afb. 10.7.). Door één opneembuis toe te passen vervalt de convergentie. De camera wordt gekenmerkt door de handzaamheid en de automatische regeling van de gevoeligheid. Het belichtingsgebied bedraagt 500 tot 2000 Lux, de definitie van het Y-signaal is 250 lijnen, de kleursignaalbandbreedte bedraagt 1 MHz. De videouitgangsspanning bedraagt 1 Vtt aan 75 Ω. De camera weegt 3 kg; met de afmetingen 9,2 × 14,5 × 23,5 cm geeft het gebruik in een kleine ruimte geen problemen.
In het bijbehorende bedieningsapparaat is de voeding ondergebracht. De afmetingen en het gewicht daarvan zijn eveneens gering: 31,3 × 15,6 × 32,1 cm, ca 8 kg. Deze handige camera werkt volgens de CCIR-PAL-norm en is derhalve voor onze Nederlandse apparatuur goed bruikbaar.

10.3 TV-camera met intercom

Veel controle- en bewakingsmogelijkheden biedt de Grundig TV-camera type 'FA 1002' (afb. 10.8.). Deze camera biedt de mogelijkheid met de per-

Afb. 10.7. Kleine kleurencamera met één buis (Hitachi-Shibaden).



Afb. 10.8. TV-installatie met intercom bestaande uit een 23 cm monitor, TV-camera en luidspreker (Grundig).

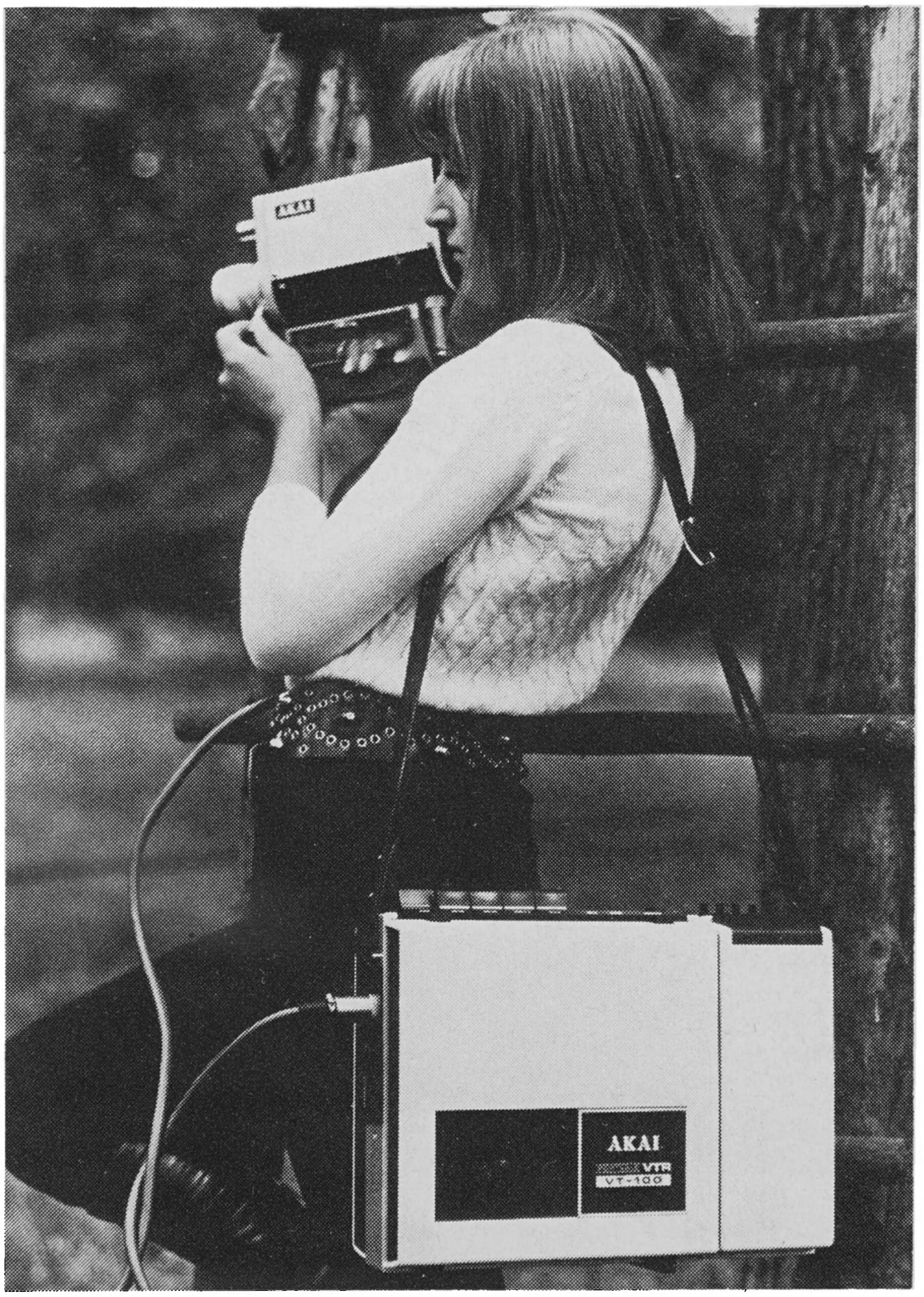
soon te spreken, die zich in het gezichtsveld van de camera bevindt. De handige TV-camera is ondergebracht in een weerbestendige kast, welke met de verstelbare houder in iedere gewenste stand gedraaid kan worden. De camera wordt bijvoorbeeld aan de ingang van de tuin opgesteld en via een kabel met de beeldweergever verbonden. In deze monitor zijn de luidspreker/microfoon en het bedieningsgedeelte ondergebracht en dit geheel kan bijvoorbeeld in de vestibule worden geplaatst (afb. 10.9.). Wanneer een bezoeker bij het hek op de daartoe aangebrachte belknop drukt wordt de TV-camera ingeschakeld en geeft de luidspreker een zoemtoon weer, waarna tegelijkertijd het beeld van de bezoeker op de monitor verschijnt. Wordt binnen 30 seconden geen contact opgenomen, of is er niemand thuis, dan worden beeld en geluid automatisch uitgeschakeld. In stand-by bedraagt het opgenomen vermogen van de installatie slechts 8 watt.

Afb. 10.9. Het beeldweergeeftoestel kan vrijwel overal in de woning worden geplaatst (Grundig).

Op dergelijke wijze kan bijvoorbeeld ook de kinderkamer vanuit de keuken worden bewaakt. Toepassingen in bedrijven kunnen o.a. de bezoekersaanmelding en overzicht van de wachtkamer bij artsen, instellingen en autoriteiten zijn. Deze eenvoudig aan te brengen huis-TV-installatie is vanwege de lage prijs van ca ƒ 1.000.- ook voor architecten interessant. De kabel, die ook in de grond gelegd mag worden, mag maximaal 50 meter lang zijn.

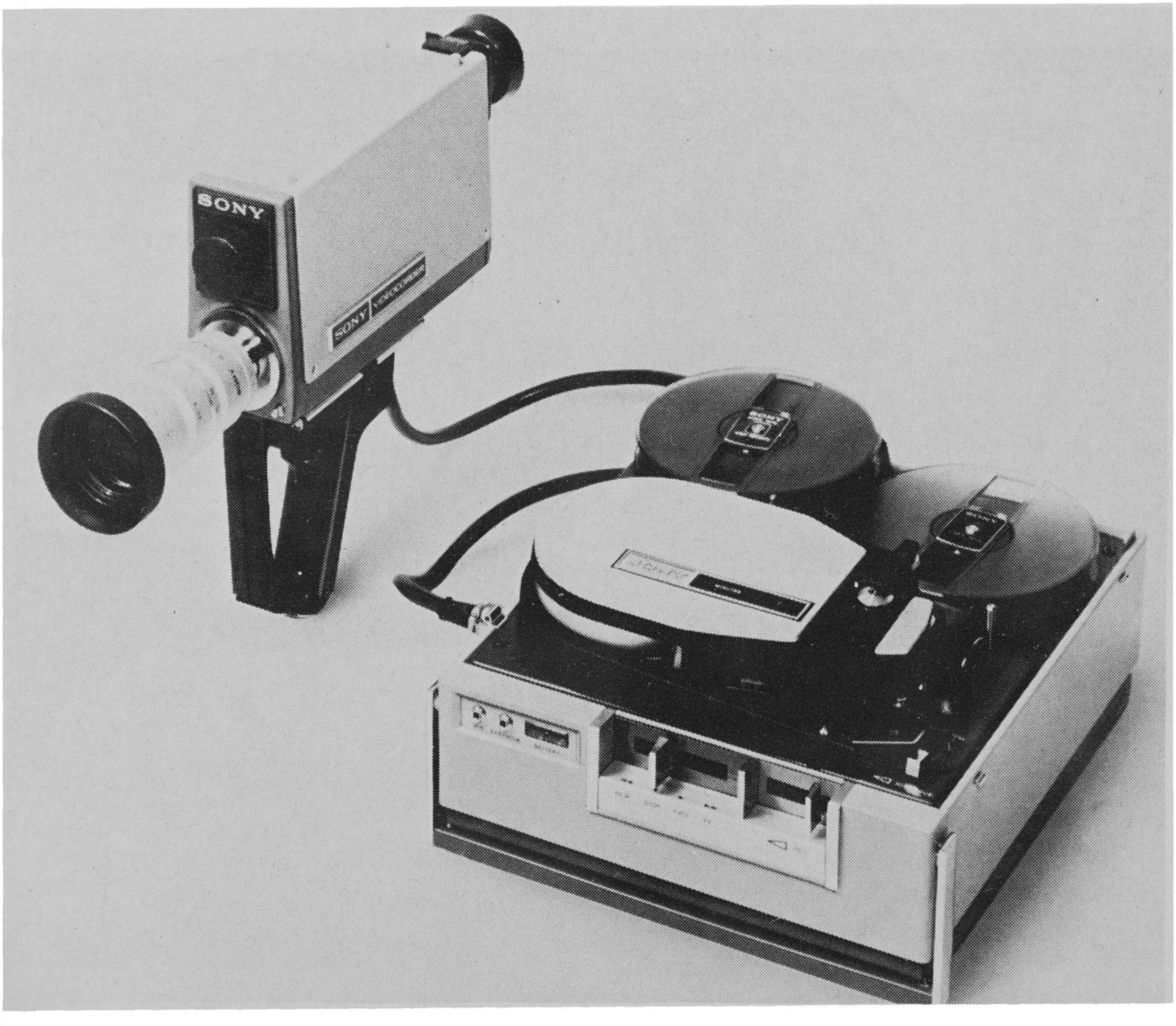
10.4 Draagbare video-apparatuur

Indien we familiegebeurtenissen, sportgebeurtenissen, reportages e.d. willen vastleggen zijn de kleine beeldbandapparaten voor opname van beeld en geluid een welkome aanwinst. Ze werken onafhankelijk van het lichtnet en kunnen overal mee naar toe worden genomen (afb. 10.10.). De microfoon bevindt zich in de camera.



Afb. 10.10. Draagbare videorecorder (Akai).

De Akai videorecorder kan met de ingebouwde batterijen ca 40 minuten functioneren en kan uit een auto-accu worden gevoed. Met de aangekoppelde monitor kan gelijktijdig de opname worden gecontroleerd en deze monitor werkt ook bij weergave. Via een hulpstuk is beeld- en geluidsweergave over ieder normaal TV-toestel mogelijk. Op de elektronische camera wordt een zoomlens met 10 tot 40 mm brandpuntafstand toegepast. Met behulp van een microprisma in het centrum van de beeldzoeker wordt de scherpinstelling vereenvoudigd. In combinatie met de elektronische versterking voldoet het 1:1,8 objectief ook bij kleine lichtsterkten. Door de automatische sterkteregeling van beeld en geluid is de bediening erg eenvoudig. Het apparaat kan stilstaande beelden weergeven. Bij de Akai-videorecorder wordt in plaats van kostbare videoband normale 6,25 mm brede geluidsband toegepast. Per spoel is de opneemtijd 20 minuten.
Een andere draagbare videorecorder is de 'AVC-3420CF' van Sony. Deze is



Afb. 10.11. Draagbare videorecorder (Sony 'AVC-3420').

eveneens voor de CCIR-norm ontwikkeld en kan zowel uit het lichtnet als uit batterijen worden gevoed. Door toepassing van moderne magnetische band wordt een horizontaal oplossend vermogen van ruim 400 lijnen bereikt. De automatische belichtingsregeling werkt tussen 300 en 100.000 Lux. In de camera is een elektret condensatormicrofoon ingebouwd. Na herlading van de accu kan de recorder 30 minuten continu in bedrijf zijn.
Het draagbare apparaat kost inclusief de camera ca *f* 2500.--

10.5 Insleutelelektronica voor TV-ontvangers

Ook in de amusementselektronica kan de van film en televisie bekende mengtechniek (o.a. ondertiteling) toepassing vinden. Hiermede is het mogelijk het beeld van een elektronische camera in het beeld van de huis TV-ontvanger onder te brengen, waardoor een 'beeld in het beeld' ontstaat.

Afb. 10.12. Met behulp van het videomengpaneel van Nordmende kan het camerabeeld in het beeld van het TV programma worden gemengd.

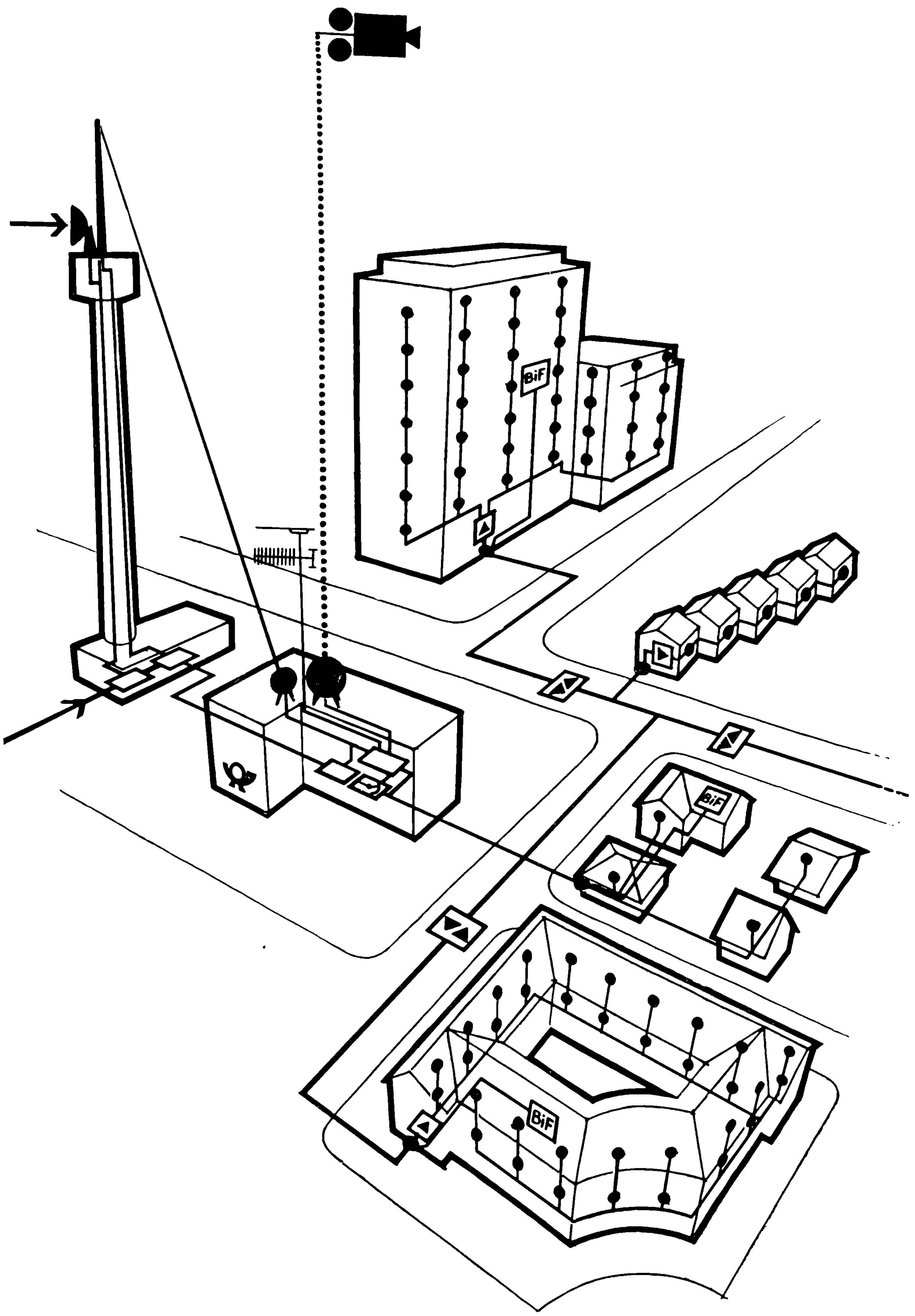
Zo kunnen bijvoorbeeld op ieder moment van de dag kleine kinderen in hun kamer of in de tuin door de camera geobserveerd worden terwijl de ouders het TV-programma volgen. We kunnen eveneens andere objecten op het beeldscherm zichtbaar maken, bijvoorbeeld een voor de deur wachtende bezoeker. Ook is het praktisch om het gebeuren in een bedrijf, hotel of ziekenhuis etc. in het TV programma tussen te voegen (afb. 10.12.).

Bij het systeem van Nordmende wordt het camerasignaal aan de ingang van een mengschakeling toegevoerd, welke bij de ontvanger wordt geplaatst. Het antennesignaal van de TV-ontvanger wordt er eveneens aan toegevoerd en met behulp van een elektronische schakelaar worden beide beelden naar de ontvanger geleid, waar het beeld van de camera al naar gelang de stand van de regelaars in het beeld van de TV-zender verschijnt. Door een extra regelaar kan de beelduitsnede zó geregeld worden, dat alleen het door de camera opgenomen object te zien is.

11 De weg naar perfecte televisie

Vandaag de dag is televisie niet meer uit het leven weg te denken. In de nabije toekomst zal het één van de belangrijkste communicatiemedia zijn. Met de huidige verspreiding van de amusements- en nieuwsprogramma's is dit medium nog lang niet ten volle benut. Deze techniek biedt naast de ontvangst van televisieprogramma's via een eigen of gemeenschappelijke antenne-installatie nog verschillende andere communicatiemogelijkheden.

Onder CCTV (closed circuit television) verstaan we overdracht van audiovisuele informatie van niet openbare programma's. In het eenvoudigste geval wordt een dergelijke installatie gevormd door een TV-camera en een beeldweergever (monitor). Camera en monitor zijn door een speciale kabel met elkaar verbonden en wat de camera opneemt wordt op het beeldscherm weergegeven. Dit soort installaties zijn niet voor de ontvangst van TV-programma's bestemd. Ze zijn van nut voor beveiliging, onderwijs en industrie.
Bij een ITV-installatie (internal television) worden de monitoren met de aansluitingen van de GAI verbonden. De GAI geeft de draadloos ontvangen openbare TV-programma's door en maakt daarnaast de verspreiding van interne gegevens of eigen programma's mogelijk. De interne communicatie is daarbij alleen toegankelijk voor gebruikers van de installatie. Net als bij de CCTV-techniek gaat het hierbij om TV-beelden van elektronische camera's of registraties op videobanden.
Bij dergelijke systemen is een directe kabelverbinding tussen de beeldbron en de monitoren niet altijd noodzakelijk. De signalen van de beeldbronnen worden over speciale leidingen of via een antenneaansluiting aan de versterkercentrale toegevoerd. Het communicatiemedium van de toekomst is kabeltelevisie, in de internationale vakwereld CATV (community antenne television) genoemd. Met het daarbij toegepaste kabelnet kunnen duizenden deelnemers via de centrale van interne of openbare programma's worden voorzien (afb. 11.1.).



Afb. 11.1. Ontwerp van een kabel televisie-installatie voor een woonwijk met vier huizenblokken (Siemens).

In de USA, Canada en verschillende Europese landen zijn reeds uitgebreide kabelnetten met 100.000 aansluitingen in gebruik. Er worden niet alleen ca 8 tot 20 verschillende TV-programma's, doch ook radio-uitzendingen (o.a. FM-stereo) verspreid.

11.1 Kabeltelevisie

Toen ruim twintig jaar geleden met TV-uitzendingen werd begonnen moest elke TV-bezitter op zijn woning een eigen TV-antenne plaatsen. Vooral in de steden heeft het nadeel van de antennewouden op de daken geleid tot de ontwikkeling van gemeenschappelijke antenne-installaties. Met dergelijke installaties krijgen de bewoners antennesignaal aangeboden.
Een volgende stap vormen de grote gemeenschappelijke installaties voor gehele woonblokken, woonwijken en stadsdelen. De radio- en TV-programma's worden daarbij ontvangen met een puike, hoog opgestelde antenne-installatie, van waaruit het signaal via een ondergronds kabelnet naar de deelnemers wordt gevoerd. Van de grote GAI naar kabeltelevisie is nog maar een kleine stap. Over de reeds aanwezige ontvangers kunnen extra programma's worden aangeboden.

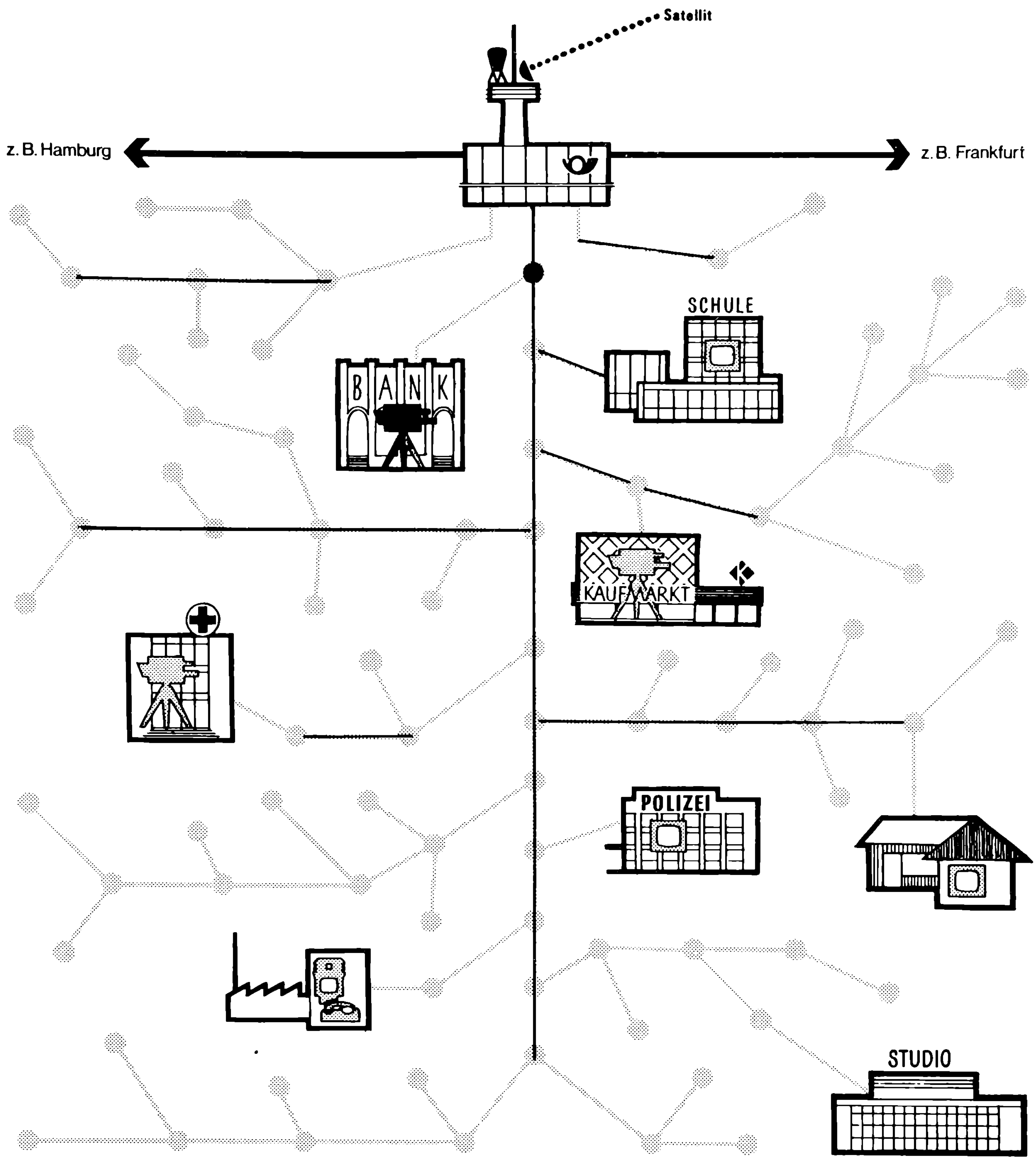
11.1.1 Meer programma's van grote technische kwaliteit

Bij kabeltelevisie is het mogelijk voor de antenne de beste plaats te kiezen, zodat afscherming door grote gebouwen en reflectie kunnen worden vermeden. Met de GAI kan de kwaliteit van het TV-beeld beter zijn. Doordat reflecties tegen hoge obstakels worden vermeden zullen er geen geestbeelden voorkomen. Bovendien daalt het stoorniveau in de geluidsweergave, zodat knetteren en spetteren van defecte of slecht ontstoorde apparaten en voertuigen nauwelijks meer voorkomt. Veel televisiekijkers zijn geinteresseerd in de ontvangst van extra programma's. Het grote probleem is daarbij dat de beschikbare programmakanalen in West Europa alle bezet zijn. Afhankelijk van de omstandigheden kunnen in de regio met een kabel TV-net behalve de nationale programma's nog uitzendingen vanuit België, Duitsland, Frankrijk, Zwitserland etc. worden ontvangen en behalve het programma-aanbod uit binnen- en buitenland kunnen ook andere programma's uit lokale studio's worden verzorgd.

11.1.2 Brede band communicatie

Met brede band communicatie worden door kabeltelevisie nieuwe mogelijkheden geopend. We denken hierbij aan lokale berichtgeving door middel van de beeldtelefoon van koerstabellen, beursberichten enz. Doorlopende con-

trole van banken en intensieve bewaking van ziekenhuispatiënten is eveneens realiseerbaar. Tenslotte kunnen ook zéér snel gegevens van computers en teksten van kranten toegankelijk worden gemaakt (afb. 11.2.).



Afb. 11.2. Extra mogelijkheden van breedbandcommunicatie (Siemens).

Bij brede band communicatie is bovendien duplexverkeer mogelijk. Tijdens TV-uitzendingen kunnen de deelnemers bijvoorbeeld via een retourkanaal hun mening over het programma geven, hetgeen vooral bij politieke programma's bijzonder interessant is. Anderzijds is het niet onmogelijk in een warenhuis d.m.v. brede band televisie inkopen te doen. De waren worden thuis op het beeldscherm bekeken en met een kiesschijf besteld. De betaling geschiedt geheel automatisch via de bankrekening.

11.1.3 Kabel TV-installaties in de praktijk

De stap van een grote gemeenschappelijke antenne-installatie naar kabeltelevisie is niet groot. Desondanks bestaan er grote technische problemen bij de verdeling van de programma's naar de individuele deelnemers. De kabels zullen vele kilometers lang worden. Bij kabeltelevisie wordt om zo te zeggen de frequentieband met de TV-kanalen in de kabel geprojecteerd. In het VHF-gebied kunnen onder bepaalde omstandigheden zelfs dezelfde frequenties worden gehandhaafd.

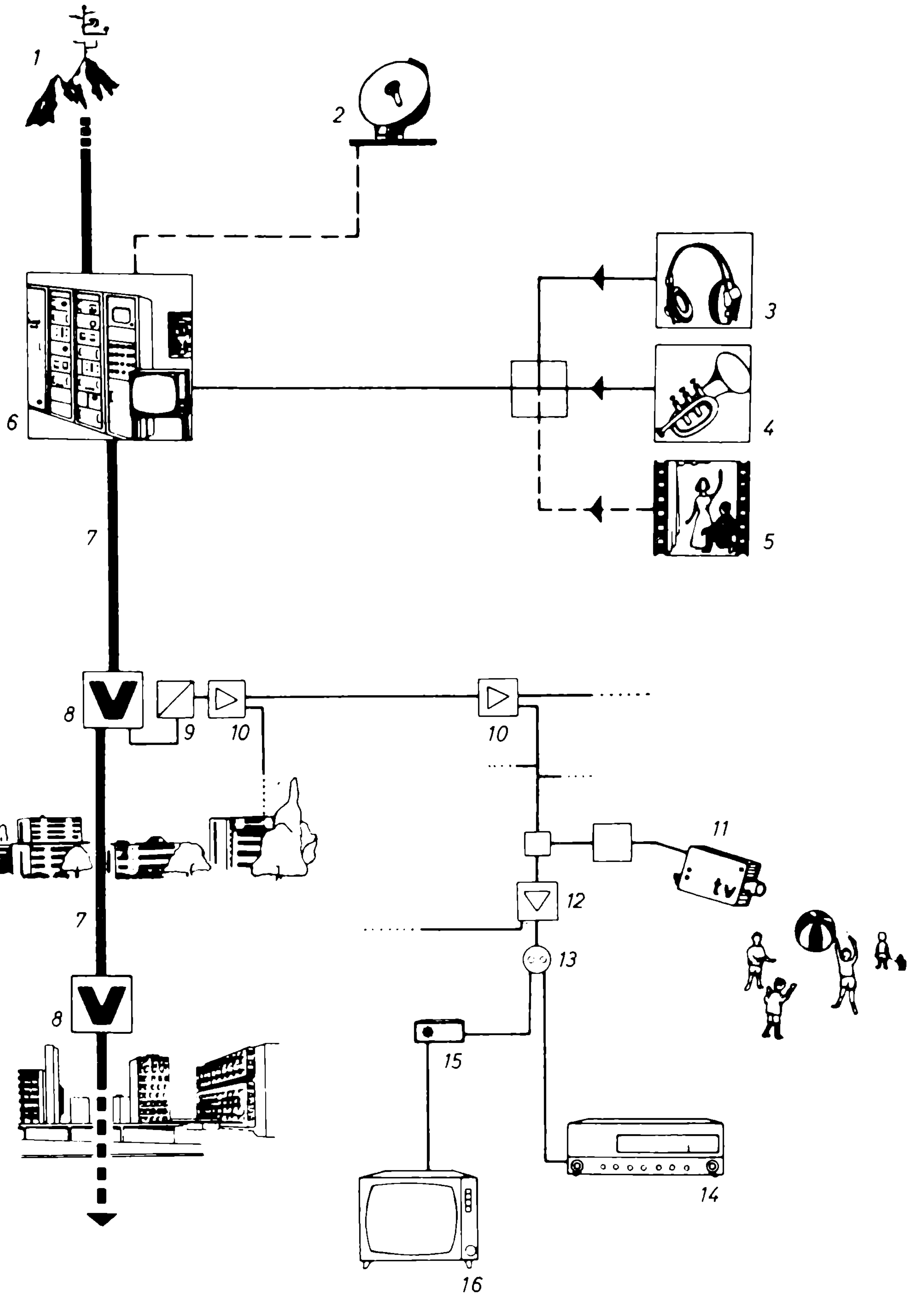
TV-kanalen uit de UHF-banden IV/V worden meestal omgezet naar een lagere frequentie welke voor de overdracht beter geschikt is. Op deze wijze kan iedere TV-ontvanger zonder technische verandering op het TV-kabelnet worden aangesloten.

11.1.3.1 Samenstelling van kabel TV-installaties

De meeste kabel TV-installaties in Europa bestaan uit een kopstation, de controle en bedieningscentrale met de plaatselijke studio en een verdeelnet. Afb. 11.3. geeft weer hoe de samenstelling in beginsel geschiedt. In het kopstation (6) worden alle door het antennesysteem (1,2) ontvangen signalen verwerkt.

Bij TV-ontvangst van buitenlandse zenders is soms tussenschakeling van een normozetter noodzakelijk. (Bijv. SECAM naar PAL).
Tot de ontvangstmogelijkheden behoren diverse radioprogramma's, speciaal FM- en FM-stereo. In de controlecentrale (3) worden alle radio- en TV-programma's voortdurend gecontroleerd. Bij eventuele storing kunnen zonder verlies aan programmatijd maatregelen worden genomen. Installaties met een eigen programmaproduktie hebben bovendien een eigen radiostudio (4) en een TV-studio (5).

Het eigenlijke verdeelnet is in VHF-brede bandtechniek uitgevoerd. Een GAI kan daarom direct op het net worden aangesloten. Iedere woning heeft een aansluitpunt, waarmee het kabelnet aan de huisinstallatie wordt gekoppeld.
Het in fig. 11.3 getekende blokschema geldt voor een kabel TV-installatie in Zürich. Op dit net zijn meer dan 50.000 woningen aangesloten. Het is zo berekend dat in de komende jaren nog eens twintig gemeenten van signaal kunnen worden voorzien. In het VHF-verdeelnet is het gelukt in totaal vijftien TV-programma's over te brengen zonder storingen door intermodulatie, spiegelfrequenties of oscillatorstraling van de ontvangers.



Afb. 11.3. Blokschema van een kabel TV-installatie met studio's voor een eigen programma. 1 TV-antennetoren, 2 Paraboolantenne voor satellietontvangst, 3 Programmacontrole, 4 Geluidsstudio, 5 TV-studio, 6 Kopstation, 7 Primaire HF-verbinding, 8 Primaire versterker, 9 HF-VHF-omzetter, 10 VHF-leidingversterker, 11 TV-camera, 12 VHF-verdeelversterker, 13 Aansluitdoos, 14 Radio-ontvanger, 15 Programmakiezer voor meer dan zes programma's, 16 TV-ontvanger (Rediffusion AG Zürich).

11.1.3.2 Buitenlandse Kabel-TV-installaties

Tot een van de grote Europese projecten behoort de Philips CATV-installatie in Brussel. Daar zijn verschillende stadsdelen van kabels voorzien en aangesloten op één centrale. Men ontvangt onder andere negen TV-programma's en een aantal radiostations, waarbij middengolfzenders in de FM band worden ondergebracht. In de controleruimte observeert een technicus op twaalf

zwart-wit en twee kleurenmonitoren de kwaliteit van de TV-signalen. In een andere ruimte is het kopstation met de apparatuur voor ontvangst en verwerking van de signalen ondergebracht.
De kabels van het verdeelnet volgen de loop van de straten en zijn in de grond gelegd. Ieder huis heeft een eigen aansluitkastje voor eventuele deelname. Men moet voor het aansluiten een eenmalig bedrag en maandelijks een bepaalde bijdrage betalen. De Brusselse installatie is voor 150.000 deelnemers ontworpen, het huidige aantal bedraagt 100.000. Ook in ons eigen land zijn o.a. in Oirschot en Lelystad, in Engeland en Finland moderne kabel TV-installaties in gebruik, die behalve de overdracht van TV- en radio-uitzendingen ook eigen programma's brengen. In de USA bestaat kabel TV reeds sedert de jaren '50. Het aantal installaties aldaar wordt op 7000 geschat, waarmede zes en twintig TV-programma's voor ruim vijf en een half miljoen deelnemers worden verzorgd.
In Japan werkt de Tokyo Cablevision in Tana Denentoshi, een satellietstad van Tokio, aan een TV-kabelnet met 400.000 aansluitingen. Andere kabelnetten in voorsteden van Tokio zijn in ontwikkeling.

Afb. 11.4. Beeld en geluid regiecentrale voor overdracht van meerdere programma's (Telefunken).

12 Grootbeeld TV-weergave in huis

Televisiekijkers wensen meestal een groot beeld. Aan deze wens wordt bij ontvangers met 66- of 67 cm beeldschermdiagonaal meestal tegemoet gekomen. Indien echter veel personen in een grote ruimte het TV-programma moeten volgen en het niet mogelijk is verschillende apparaten op te stellen, dan kan de waarnemingsafstand vrij groot worden. En is bij oude mensen het gezichtsvermogen afgenomen, dan zullen ook zij het programma moeilijk kunnen volgen. In het algemeen wil men alles wel goed kunnen zien, als men gaat kijken!

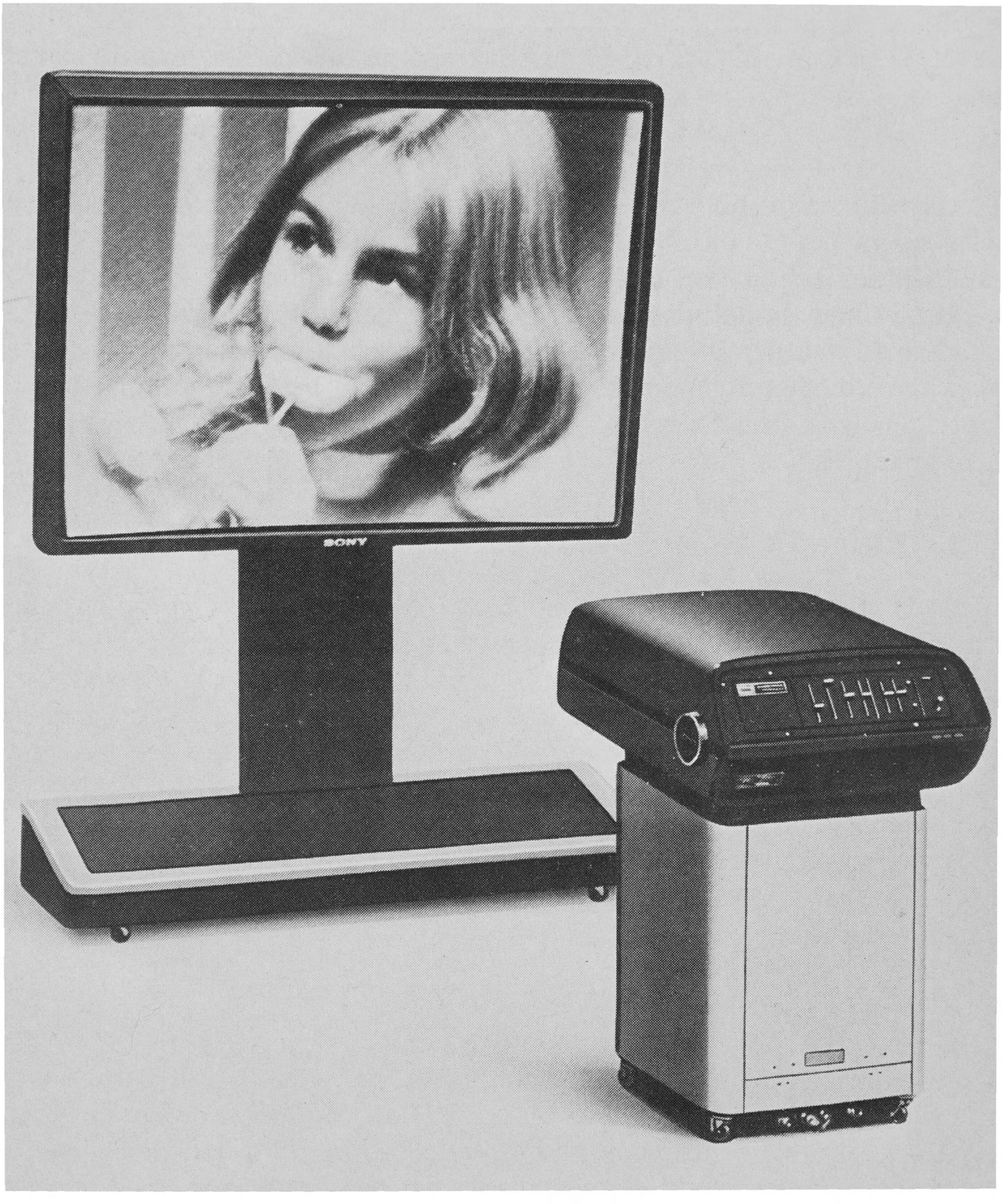
12.1 Kleine TV-projectie-installaties

Met een groot beeldformaat kunnen in zulke gevallen de problemen worden opgelost. De beste oplossing biedt een kleine projectie-installatie.
TV-grootbeeldprojectie wordt reeds jaren o.a. bij scholing, ontwikkeling, medische wetenschap enz. toegepast. De daarbij gebruikelijke omvangrijke en zeer dure projectoren met hun grote beeldformaten komen voor toepassing in huis niet in aanmerking. Gedurende enkele jaren maakten verschillende fabrikanten kleine installaties voor huiselijk gebruik maar ofschoon technisch interessant, waren deze niet geschikt voor serieprodukten. Op dit moment zijn kleine projectie-installaties in compacte uitvoering en technisch vervolmaakt weer actueel.

12.2 Fabrieksmodellen

Met de nieuwe kleurenvideoprojector ’VPP-2000’ van Sony is zwart-wit en kleurprojectie met hoge kwaliteit mogelijk. Het grote beeldscherm meet diagonaal 1,25 m. Door toepassing van de trinitronbeeldbuis en een bijzonder grote optiek is het gelukt een installatie met relatief geringe afmetingen te ontwerpen. Hij wordt gevormd door de projector, het projectiescherm en de

standaard met ingebouwde luidspreker (afb. 12.1.). De trinitronbeeldbuis maakt een groot oplossend vermogen en uitstekende kleurweergave mogelijk. Met de ingebouwde luidsprekers is ook stereoweergave mogelijk. De bediening is even eenvoudig als van een KTV-ontvanger. Behalve in de huiselijke kring kan deze TV grootbeeldinstallatie nieuwe mogelijkheden voor communicatie, informatie, scholing, reclame en ontspanning openen.



Afb. 12.1. Kleine TV projectie-installatie voor een beeldscherm van 1,25 m (Sony 'VPP-2000').

13 Aanhang

13.1 Algemene televisienormen

Rasterfrequentie 50 Hz, alleen norm 60 Hz

Norm	Lijnen	Kanaal-breedte in MHz	Video-bandbreedte in MHz	Beeld/geluid-afstand in MHz	Restzijband in MHz	Kleurhulp-draaggolf In MHz	Beeld-modulatie	Geluids-modulatie
A	405	5	3	- 3,5	0,75	-	Pos	AM
B	625	7	5	+ 5,5	0,75	4,43	Neg	FM
C	625	7	5	+ 5,5	0,75	4,43	Pos	AM
D	625	8	6	+ 6,5	0,75	-	Neg	FM
E	819	14	10	± 11,15	2	-	Pos	AM
F	819	7	5	+ 5,5	0,75	-	Pos	AM
G	625	8	5	+ 5,5	0,75	4,43	Neg	FM
H	625	8	5	+ 5,5	1,25	4,43	Neg	FM
I	625	8	5,5	+ 6	1,25	4,43	Neg	FM
K	625	8	6	+ 6,5	0,75	4,43	Neg	FM
K'	625	8	6	+ 6,5	1,25	4,43	Neg	FM
L	625	8	6	+ 6,5	1,25	4,43	Pos	AM
M	525	6	4,2	+ 4,5	0,75	3,576	Neg	FM
N	625	6	4,2	+ 4,5	0,75	-	Neg	FM

13.2 Europese TV-normen

Land	Z/W	Kleur
Albanië	D	
België	C/H	PAL
BRD	B/G	PAL
Bulgarije	D	Secam III
CSSR	D	Secam III
Denemarken	B/G	PAL
DDR	B/G	Secam III
Finland	B/G	
Frankrijk	E/L*	Secam III
Gibraltar	B	
Griekenland	B	
Gr.Britt. en Ierl.	A/I*	PAL
IJsland	B	
Italië	B/G	
Joegoslavië	B	PAL
Luxemburg	L/C	Secam IV

Land	Z/W	Kleur
Malta	B	
Monaco	E	
Nederland	B/G	PAL
Noorwegen	B	PAL
Oostenrijk	B/G	PAL
Polen	D	Secam III
Portugal	B	
Roemenië	D	
Zweden	B/G	PAL
Zwitserland	B/G	PAL
Spanje	B	PAL
Turkije	B	
USSR	D/I*	Secam III
Hongarije	D	Secam III
Cyprus	B	

*) alleen UHF-band IV/V

13.3 Frequentie TV-kanalen (CCIR)

VHF-bereik I	
47- 54 MHz	Kanaal 2
54- 61 MHz	Kanaal 3
61- 68 MHz	Kanaal 4
VHF-bereik III	
174-181 MHz	Kanaal 5
181-188 MHz	Kanaal 6
188-195 MHz	Kanaal 7
195-202 MHz	Kanaal 8
202-209 MHz	Kanaal 9
209-216 MHz	Kanaal 10
216-223 MHz	Kanaal 11
223-230 MHz	Kanaal 12
UHF-bereik IV	
470-478 MHz	Kanaal 21
478-486 MHz	Kanaal 22
486-494 MHz	Kanaal 23
494-502 MHz	Kanaal 24
502-510 MHz	Kanaal 25
510-518 MHz	Kanaal 26
518-526 MHz	Kanaal 27
526-534 MHz	Kanaal 28
534-542 MHz	Kanaal 29
542-550 MHz	Kanaal 30
550-558 MHz	Kanaal 31
558-566 MHz	Kanaal 32
566-574 MHz	Kanaal 33
574-582 MHz	Kanaal 34
582-590 MHz	Kanaal 35
590-598 MHz	Kanaal 36
598-606 MHz	Kanaal 37
606-614 MHz	Kanaal 38
614-622 MHz	Kanaal 39
UHF-bereik V	
622-630 MHz	Kanaal 40
630-638 MHz	Kanaal 41
638-642 MHz	Kanaal 42
646-654 MHz	Kanaal 43
654-662 MHz	Kanaal 44
662-670 MHz	Kanaal 45
670-678 MHz	Kanaal 46
678-686 MHz	Kanaal 47
686-694 MHz	Kanaal 48
694-702 MHz	Kanaal 49
702-710 MHz	Kanaal 50
710-718 MHz	Kanaal 51
718-726 MHz	Kanaal 52
726-734 MHz	Kanaal 53
734-742 MHz	Kanaal 54
742-750 MHz	Kanaal 55
750-758 MHz	Kanaal 56
758-766 MHz	Kanaal 57
766-774 MHz	Kanaal 58
774-782 MHz	Kanaal 59
782-790 MHz	Kanaal 60

13.4 Frequenties bij kleuren TV-techniek

In KTV-toestellen, welke volgens CCIR-norm en PAL-kleurcodering werken, komen in de verschillende trappen bepaalde frequenties voor, welke nauwkeurig worden aangehouden om een exacte kleurweergave te verkrijgen.

Kleur draaggolffrequentie		4,433.618.75 MHz ± 1 Hz
Kleur draaggolfzuigkring		4,43 MHz., bandbreedte ca 500 Hz
Kleur draaggolf middenfrequentie		34,47 MHz.
Beelddraaggolf van naburig kanaal		31,9 MHz.
Geluidsdraaggolf zuigkring		33,4 MHz.
Geluidsdraaggolf zuigkring voor naburig kanaal	VHF	40,4 MHz.
	UHF	41,4 MHz.
Verschil tussen beeld en geluidsdraaggolf		5,5 MHz.
Hoofdzijband		5,0 MHz.
Restzijband		- 0,075 MHz.
Lijnfrequentie		15625 Hz.

13.5 Omrekeningstabel van antenne-spanning in niveau

Spanning van 60 Ω µV	Niveau dBµV	Spanning van 60 Ω mV	Niveau dBµV	Spanning van 60 Ω V	Niveau dBµV
1	0	1	60	1	120
1,5	3,5	1,5	63,5	1,5	123,5
2	6	2	66	2	126
2,5	8,0	2,5	68	2,5	128
3	9,5	3	69,5	3	129,5
3,5	11	3,5	71	3,5	131
4	12	4	72	4	132
4,5	13	4,5	73	4,5	133
5	14	5	74	5	134
6	15,5	6	75,5	6	135,5
7	17	7	77	7	137
8	18	8	78	8	138
9	19	9	79	9	139
10	20	10	80	10	140
15	23,5	15	83,5		
20	26	20	86		
25	28	25	88		
30	29,5	30	89,5		
35	31	35	91		
40	32	40	92		
45	33	45	93		
50	34	50	94		
60	35,5	60	95,5		
70	37	70	97		
80	38	80	98		
90	39	90	99		
100	40	100	100		
150	43,5	150	103,5		
200	46	200	106		
250	48	250	108		
300	49,5	300	109,5		
350	51	350	111		
400	52	400	112		
450	53	450	113		
500	54	500	114		
600	55,5	600	115,5		
700	57	700	117		
800	58	800	118		
900	59	900	119		
1000	60	1000	120		

13.6 Omrekening van verzwakking of versterking (in dB) naar resulterende spanningsverhoudingen.

Verzwakking of versterking in dB	Resulterende spanning in % bij verzwakking	Resulterende spanning bij versterking	Verzwakking of versterking in dB	Resulterende spanning in % bij verzwakking	Resulterende spanning bij versterking	Verzwakking of versterking in dB	Resulterende spanning in % bij verzwakking	Resulterende spanning bij versterking
0	100	1				21	8,9	11,2
0,5	94	1,06	10,5	29,9	3,3	22	7,0	12,6
1	89	1,12	11	28,2	3,6	23	7,2	14,1
1,5	84	1,19	11,5	26,6	3,8	24	6,3	15,9
2	79	1,26	12	25,2	4,0	25	5,6	17,8
2,5	75	1,33	12,5	23,7	4,2	26	5,0	20,0
3	71	1,41	13	22,4	4,5	27	4,5	22,4
3,5	67	1,50	13,5	21,2	4,7	28	4,0	25,2
4	63	1,59	14	20,0	5,0	30	3,2	31,6
4,5	60	1,68	14,5	18,9	5,3	32	1,78	40
5	56	1,78	15	17,8	5,6	34	2,0	50
5,5	53	1,89	15,5	16,8	6,0	36	1,6	63
6	50	2,00	16	15,9	6,3	38	1,25	79
6,5	47	2,12	16,5	15,0	6,7	40	1,0	100
7	45	2,24	17	14,1	7,1	42	0,8	126
7,5	42	2,37	17,5	13,3	7,5	44	0,65	159
8	40	2,52	18	12,6	7,9	46	0,5	200
8,5	38	2,65	18,5	11,9	8,4	48	0,4	252
9	36	2,82	19	11,2	8,9	50	0,3	316
9,5	33	2,99	19,5	10,6	9,4	55	0,2	560
10	31,6	3,16	20	10,0	10,0	60	0,1	1000

13.7 Vaktermen

2 Achromatisch:	kleurloos (beeld)
3 Additieve kleurmenging:	mengen van lichtkleuren, zoals bij KTV gebruikelijk is.
4 Ballast buis:	buis voor stabilisatie van de 25 KV hoogspanning.
5 BAS-signaal:	afkorting voor een kompleet zwart/wit videosignaal (Duits).
6 Vektor:	momentele fase en amplitude van een spanning ten opzichte van 0°
7 Blauw lateraal magneet:	magneet, waarmee blauw in horizontale richting verschoven kan worden.
8 Blauwsignaal:	elektrisch signaal, dat de verzadiging van de primaire kleur blauw bepaalt.
9 Beeldsignaal:	videosignaal zonder synchronisatiepulsen.
10 Burst (ook salvo):	synchronisatiesignaal van de kleurdraaggolfoscillator op de achterstoep van de lijnsynchronisatiepulsen. Bij het PAL-systeem wisselt de fase van lijn tot lijn tussen 135° en 225° (fasesprong ± 90°).

11 Chroma:	afkorting voor chrominantiesignaal of kleursignaal.
12 Chromaversterker:	versterker, die het bovengenoemde signaal versterkt.
13 Colorkiller: (ook kleurdover)	deze schakelt bij afwezigheid van chromasignaal (burst) de chromaversterker uit.
14 Crosscolor:	overspreken van het Y-signaal naar de chromaschakeling. (gekleurde randen langs scherpe verticale overgangen).
15 Cyaan:	uitdrukking voor een lichtmengsel van blauw en groen, welke complementair aan rood is.
16 Decoder:	schakeling, waarin een elektrisch signaal uit een draaggolf of gecompliceerde signaalvorm wordt herwonnen. Bijv. rood uit R-Y.
17 Dé-Emphasis:	verzwakking van hoge frequenties bijv. bij FM; tegengestelde van Prè-emphasis.
18 Verschildraaggolf:	verschil tussen twee draaggolven, welke bij menging ontstaat.
20 FAM:	frequentie-amplitudemodulatie. Bij een signaal met twee componenten wordt één component als amplitudemodulatie, de andere als frequentiemodulatie overgebracht op één draaggolf.
21 Kleurdecoder:	zie decoder.
22 Kleurhulpdraaggolf:	draaggolf waarop de kleurinformatie wordt gemoduleerd.
23 Kleurverschilsignalen:	verschil van helderheids- en kleursignaal. We kennen (R-Y), (B-Y) en (G-Y).
24 Lijnoffset:	zodanige verhouding tussen de kleurhulpdraaggolf en lijnfrequentie dat geen hinder van moiré wordt ondervonden.
25 FBAS-signaal:	gelijk aan BAS-signaal, echter met kleurinformatie. (Fluits)
26 Geometriefout:	vertekening van het raster, ofwel afwijking van de rechterhoekvorm.
27 Grijsbalans:	instelling van de verhouding tussen rood, groen en blauw, tot het beeld 'wit' is.
28 Hoogspanningsgenerator:	schakeling, waarmede de 25 kV hoogspanning wordt opgewekt t.b.v. de beeldbuis.
29 Hoogspanningsstabilisatie:	schakeling, waarmede de 25 kV hoogspanning bij variërende belasting constant wordt gehouden. Bij variatie van de hoogspanning ontstaan er afwijkingen van de kussencorrectie en convergentie.
30 HF-kleurcomponenten:	90° ten opzichte van elkaar verschoven kleursignalen F(R-Y) en F(B-Y).
31 Convergentie:	Het op iedere plaats van het beeldscherm samenvallen van rood, groen en blauw.
32 Correctiestromen: (niet alleen bij convergentie van toepassing)	stromen door de convergentiespoelen waarmee de convergentie tot stand komt. (Een samengestelde stroom uit parabool en zaagtandvormige stromen).
33 Looptijdcorrectie:	schakeling waarmede onderlinge looptijdafwijkingen worden gecompenseerd. Bijv. in het Y-signaal.
34 PAL-demodulator:	schakeling waarin door vergelijking van het directe en het 64,uS vertraagde videosignaal de F(R-Y) en F(B-Y) signalen worden teruggewonnen.

35	PAL-decoder:	zie PAL-demodulator.
36	Kleursplitser:	zie PAL-demodulator.
37	PAL:	afkorting voor Phase-Alternating-line.
38	SECAM:	afkorting voor Système-séquentiel à mémoire.
39	Looptijdleiding:	zie vertragingslijn.
40	Luminantie:	helderheid.
41	Luminantiestof:	materiaal aan de binnenkant van het beeldscherm welke licht uitstraalt als er elektronen op vallen.
41	Magenta:	mengkleur die ontstaat bij samenvoeging van rood- en blauw licht. Tevens complementaire kleur van groen.
42	Matrix:	zie decoder.
42	Purper:	zie magenta.
43	Nyquist-flank:	gelijkmatig afvallende flank van de doorlaatkarakteristiek van een middenfrequentversterker voor enkel zijbandontvangst, waarop de draaggolf ligt. Vervorming bij het demoduleren wordt met deze flank voorkomen.
44	Fasefout:	fase-afwijking tussen het gewenste en het verkregen signaal.
45	Pre-emphasis: (zie ook dé-emphasis)	extra versterking van hoge frequenties. Bij de dé-emphasis wordt de frequentiebalans hersteld. Doel: betere signaal/ruisverhouding.
46	Kleurtoonsignaal:	signaal dat de informatie voor de kleurweergave bevat. De amplitude is een maat voor de verzadiging, de fase bepaalt de kleur (-toon).
47	Quadratuurmodulatie:	het moduleren van twee signalen op twee draaggolven van dezelfde frequentie, welke 90° t.o.v. elkaar zijn verschoven. De resulterende uitgangsspanning vormt het uitgangssignaal. Op deze wijze kunnen het F(R-Y) en het F(B-Y)signaal op één hulpdraaggolf worden gemoduleerd.
48	Referentie-oscillator:	oscillator voor de 4,43 MHz kleurdraaggolf ten behoeve van de detectie van de F(R-Y) en F(B-Y)signalen.
	Salvo:	zie burst.
	kleurdover:	zie colorkiller.
49	Referentiedraaggolf:	draaggolf uit de kleurdraaggolf oscillator welke door het burstsignaal wordt gesynchroniseerd.
50	Zwartniveau:	het niveau waarbij het beeld donker(zwart) is.
51	Vertragingslijn of leiding:	leiding, of samengestelde leiding, waarin signaal tijd nodig heeft om door te komen. Zie ook looptijdcorrectie.
52	Synchroondemodulator:	bepaald type detector welke wordt toegepast voor het demoduleren van de F(R-Y)- en F(B-Y) signalen. Voor dit demoduleren is de refentiedraaggolf noodzakelijk.
53	Helderheidsversterker:	versterker, die het helderheids- of Y-signaal versterkt.
	Y-signaal:	zie helderheidssignaal.
	Y-versterker:	zie helderheidsversterker.
	Helderheidssignaal:	signaal, dat de helderheid van de beeldpunten bepaalt.
54	Interliniëring:	het tussen elkaar voegen van de rasters (halve beelden) van de even- en oneven lijnen.

Inhoud

	Voorwoord	5
1	Hoe onze televisie-ontvanger is opgebouwd	7
2	Plaatsing van televisie-ontvangers	16
3	Doelmatige antennes voor goede TV-ontvangst	24
4	Tips voor lokale en regionale ontvangst en DX	45
5	Nuttige hulpstukken	58
6	Storingen in de TV-ontvanger	75
7	De VCR	89
8	Beeldplatenspeler	108
9	Super-8-filmaftaster	119
10	Audiovisuele speelhoek	123
11	De weg naar perfecte televisie	136
12	Grootbeeld TV-weergave in huis	143
13	Aanhang	145